



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Факультет (институт) Физический факультет
Кафедра Радиофизики и электроники

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Б1.В.ДВ.2.2 Радиофизические исследования околоземного
космического пространства**

направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

направленность (профиль) «Информационные процессы и системы»

Иркутск, 2016

Разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.03 от 28 ноября 2014 г. N 1417

с учетом требований проф. стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность).

Одобен
УМК физического факультета
Протокол №3 от «28.06.2016»

Председатель УМК *декан, д.ф.м.н., профессор* Буднев Н.М.
ФИО, должность, ученая степень, звание *подпись*

Разработчик Ясюкевич Ю.В. доц, к.ф.-м.н.
ФИО, должность, ученая степень, звание

подпись 4

Декан, д.ф.-м.н., профессор Буднев Н.М.
ФИО, должность, ученая степень, звание *подпись*

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Б1.В.ДВ.2.2 Радиофизические исследования
околоземного космического пространства,
направление подготовки 03.04.04 Радиофизика

направленность Информационные процессы и системы

1. Компетенции (дескрипторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины (курс2 семестр3):

Индекс и Наименование компетенции (в соответствии с ФГОС ВО (ВПО))	Признаки проявления компетенции/ дескриптора (ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
ОПК-3 - способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач.	Знать: сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли; Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; Знать: современные методы обработки сигналов. Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса;
ПК-1 – способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики;	Уметь: выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой; Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду; Владеть: навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП; Владеть: современными пакетами обработки экспериментальных данных.
ПК-2 – способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	Владеть: навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП; Владеть: современными пакетами обработки экспериментальных данных.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли; принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; современные методы обработки сигналов.

Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой;

Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду; навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП; современными пакетами обработки экспериментальных данных.

Программа оценивания контролируемой компетенции:

Тема или раздел дисциплины	Формируемый признак компетенции	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
				ТК	ПА
Введение. Экспериментальный комплекс ИСЗФ СО РАН.	Знать: сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли; Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса	Знает основные инструменты и базовые принципы работы радиотехнических систем ИСЗФ СО РАН. Умеет выбирать инструмент для решения той или иной задачи.	Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.	К	Экзамен
Основные принципы и понятия радиофизической диагностики сред.	Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств	Знать основные понятия радиофизической диагностики сред. Уметь осуществлять	Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным	К	

	<p>мониторинга ионосферной плазмы; Знать: современные методы обработки сигналов. Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; Уметь: выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой; Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду;</p>	<p>расчет параметров радиоволн при распространении в среде, а также характерные ошибки измерений различных параметров.</p>	<p>материалом из рекомендуемой литературы. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.</p>		
<p>Методы ВЗ-, НЗ-, ВНЗ- зондирования ионосферы. Вертикальное зондирование ионосферы с использованием ионозонда DPS-4.</p>	<p>Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; Знать: современные методы обработки сигналов. Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; Уметь: выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой; Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду; Владеть: навыками экспериментальной работы с оборудованием,</p>	<p>Знать принципы работы методов ВЗ-НЗ ВНЗ-зондирования ионосферы. Уметь осуществлять обработку ионограмм вертикального зондирования. Уметь выявлять нехарактерные ионограммы.</p>	<p>Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Предоставил отчет с выводами по практическим занятиям. Владеет материалом по практическому занятию. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.</p>	К, О	

	предназначенным для исследования ОКП; Владеть: современными пакетами обработки экспериментальных данных;				
Использование спец. сигналов для исследования ионосферы. ЛЧМ-ионозонд.	Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; Знать: современные методы обработки сигналов. Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду;	Знать основные понятия ЛЧМ-сигналов, методов их обработки. Уметь ставить эксперимент по зондирования ионосферы с использованием сигналов ЛЧМ.	Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.	К	
Когерентное и некогерентное рассеяние радиоволн. Исследования ОКП с использованием Иркутского радара некогерентного рассеяния.	Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; Знать: современные методы обработки сигналов; Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; Уметь: выявлять ошибки измерений,	Знать принципы работы когерентных и некогерентных радаров. Знать принципы обработки данных для получения геофизической информации из сигнала НР. Уметь проводить обработку данных и моделирование сигнала НР.	Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Предоставил отчет с выводами по практическим занятиям. Владеет материалом по практическому занятию. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.	К, О	

	<p>связанные с выбранной методикой;</p> <p>Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду;</p> <p>Владеть: навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП;</p> <p>Владеть: современными пакетами обработки экспериментальных данных;</p>				
Использование ГНСС для мониторинга состояния ОКП.	<p>Знать: сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли</p> <p>Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы;</p> <p>Знать: современные методы обработки сигналов;</p> <p>Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП;</p> <p>Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса;</p> <p>Владеть: методами расчета изменения параметров радиосигнала при</p>	Знает принципы работы ГНСС, а также методы диагностики ионосферы с использованием этих средств. Знает достоинства и недостатки оценки полного электронного содержания с использованием групповых и фазовых измерений.	Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Предоставил отчет с выводами по практическим занятиям. Владеет материалом по практическому занятию. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.	К, О	

	<p>прохождении через неоднородную среду;</p> <p>Владеть: навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП;</p> <p>Владеть: современными пакетами обработки экспериментальных данных;</p>				
<p>Антенные комплексы для исследования ОКП.</p>	<p>Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы;</p> <p>Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП;</p> <p>Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса;</p>	<p>Имеет представление о научных антенных системах, предназначенных для исследования ОКП.</p>	<p>Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.</p>	К	
<p>Радиолокация космических аппаратов.</p>	<p>Знать: принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы;</p> <p>Знать: современные методы обработки сигналов.</p> <p>Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП;</p> <p>Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса;</p>	<p>Знает особенности радиолокации космических аппаратов с использованием различных наблюдательных систем.</p>	<p>Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Предоставил отчет с выводами по практическим занятиям. Владеет материалом по практическому занятию. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.</p>	К	
<p>Комплексные активные космические эксперименты</p>	<p>Знать: принципы действия и основные параметры основных</p>	<p>Имеет представление о современных экспериментальных</p>	<p>Подготовил конспект лекции. Дополнил конспект лекции</p>	К	

	<p>современных средств мониторинга ионосферной плазмы;</p> <p>Знать: современные методы обработки сигналов.</p> <p>Уметь: выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП;</p> <p>Уметь: решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса;</p>	<p>результатах активному воздействию ОКП.</p>	<p>по на</p>	<p>адекватным материалом из рекомендуемой литературы. Может ответить на соответствующие экзаменационные вопросы.</p>		
--	--	---	--------------	--	--	--

К – Конспект

О- отчет по практическим работам

Оценочные средства для оценки текущей успеваемости студентов

1. Характеристика ОС для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Тема/ Раздел	Индекс и уровень формируемой компетенции или дескриптора	ОС	Содержание задания
Введение. Экспериментальный комплекс ИСЗФ СО РАН.	З-1 (ОПК-3) З-2 (ОПК-3)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.
Основные принципы и понятия радиофизической диагностики сред.	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3) У-1 (ПК-1) В-1 (ПК-1)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.
Методы ВЗ-, НЗ-, ВНЗ- зондирования ионосферы. Вертикальное зондирование ионосферы с использованием ионозонда DPS-4.	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3) У-1 (ПК-1) В-1 (ПК-1) В-1 (ПК-2) В-2 (ПК-2)	К, О	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы. Подготовка отчета по практическим занятиям, посвященных анализу ионограмм вертикального зондирования.
Использование спец. сигналов для исследования ионосферы. ЛЧМ-ионозонд.	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3) В-1 (ПК-1)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.
Когерентное и некогерентное	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3)	К, О	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы. Подготовка отчета по практическим

рассеяние радиоволн. Исследования ОКП с использованием Иркутского радара некогерентного рассеяния.	У-1 (ПК-1) В-1 (ПК-1) В-1 (ПК-2) В-2 (ПК-2)		занятиям, посвященным моделированию сигнала некогерентного рассеяния.
Использование ГНСС для мониторинга состояния ОКП.	З-1 (ОПК-3) З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3) В-1 (ПК-1) В-1 (ПК-2) В-2 (ПК-2)	К, О	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы. Подготовка отчета по практическим занятиям, посвященным анализу состояния ОКП по данным глобальных навигационных спутниковых систем.
Антенные комплексы для исследования ОКП.	З-2 (ОПК-3)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.
Радиолокация космических аппаратов.	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.
Комплексные активные космические эксперименты	З-2 (ОПК-3) З-3 (ОПК-3)	К	Написание конспекта лекции и его доработка на основе рекомендованной литературы.

К – Конспект

О – отчет по практическому занятию

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ.

1. Экспериментальный комплекс ИСЗФ СО РАН.
2. Основные принципы и понятия радиофизической диагностики сред.
3. Параметры радиосигналов. Изменение параметров радиосигналов при распространении через неоднородную среду.
4. Методы ВЗ-, НЗ-, ВНЗ- зондирования ионосферы. Ионограммы.
5. Вертикальное зондирование ионосферы с использованием ионозонда DPS-4.
6. Характерные области на ионограммах вертикального зондирования.
7. Поглощение радиоволн.
8. Использование спец. сигналов для исследования ионосферы. ЛЧМ-ионозонд.
9. Отличие ионограмм вертикального и наклонного зондирования.
10. Когерентное и некогерентное рассеяние радиоволн. Общие понятия.
11. Реализация метода некогерентного рассеяния на Иркутском радаре некогерентного рассеяния.
12. Исследования ОКП с использованием Иркутского радара некогерентного рассеяния: возможности и основные результаты.

13. Использование ГНСС для мониторинга состояния ОКП.
14. Фазовые и групповые измерения полного электронного содержания.
15. Мерцания навигационного сигнала ГНСС.
16. Отклик ионосферы на магнитные бури.
17. Отклик ионосферы на солнечные вспышки.
18. Отклик ионосферы на землетрясения.
19. Антенные комплексы для исследования ОКП.
20. Радиолокация космических аппаратов.
21. Комплексные активные космические эксперименты



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный
университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Факультет/институт _____**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1(пример)

Дисциплина Радиофизические исследования околоземного
космического пространства

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

1. Параметры радиосигналов. Изменение параметров радиосигналов при распространении через неоднородную среду.
2. Мерцания навигационного сигнала ГНСС.

Педагогический работник _____ Ю.В. Ясюкевич
(подпись)

И.о. заведующего кафедрой _____ С.Н. Колесник
(подпись)

«__» _____ 201_ г.

Критерии оценки: см. в приложении

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по Радиопизические исследования околоземного космического пространства

Результат диагностики сформированности компетенций ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Показатели	Критерии	Соответствие/ несоответствие	Экзаме н
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли; - принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; - современные методы обработки сигналов. 	<p>Подготовил конспекты и лекций и дополнительной литературы. Освоил физические принципы радиопизической диагностики ОКП с использованием различных инструментов. Изучил методы обработки сигналов при зондировании ОКП.</p>	<p>Подготовил конспекты на основе рекомендуемой литературы. Ответил на экзаменационный вопрос.</p>		
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать адекватные поставленным задачам средства радиопизической диагностики ОКП; -решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; - выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой; 	<p>Умеет анализировать данные различных экспериментальных средств зондирования ионосферы и корректно ставить эксперимент по радиопизической диагностике ОКП. Умеет выявлять ошибки при обработке экспериментальных данных, обусловленные методикой измерений.</p>	<p>Подготовил конспекты на основе рекомендуемой литературы. Подготовил отчеты по практическим занятиям на соответствующем уровне. Ответил на экзаменационный вопрос.</p>		
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду; - навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП; - современными пакетами обработки экспериментальных данных. 	<p>Владеет техникой проведения эксперимента изучении ионосферы, а также методами обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Подготовил отчеты по практическим занятиям на соответствующем уровне.</p>		

Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала		
	3	4	5
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассе Земля - искусственный спутник Земли; - принципы действия и основные параметры основных современных средств мониторинга ионосферной плазмы; - современные методы обработки сигналов. 	<p>Знает основные физические процессы, происходящие при распространении радиоволн и основные принципы обработки сигналов при исследованиях ОКП. Знает основные средства исследования ОКП.</p>	<p>Хорошо понимает сущность основных физических процессов, происходящие при распространении радиоволн и основные принципы обработки сигналов при исследованиях ОКП. Знает основные средства исследования ОКП, их достоинства и ограничения.</p>	<p>Хорошо понимает сущность основных физических процессов, происходящие при распространении радиоволн и использования этих процессов для диагностики ОКП. Знает принципы обработки сигналов при исследованиях ОКП и особенности при использовании различной аппаратуры. Может грамотно поставить эксперимент и провести интерпретацию данных.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП; - решать задачи исследования ионосферы и ближнего космоса; - выявлять ошибки измерений, связанные с выбранной методикой; 	<p>Умеет выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП.</p>	<p>Умеет выбирать адекватные поставленным задачам средства радиофизической диагностики ОКП, выявлять ошибки измерений.</p>	<p>Умеет ставить комплексный эксперимент по исследованию ОКП, проводить обработку и интерпретацию данных.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета изменения параметров радиосигнала при прохождении через неоднородную среду; - навыками экспериментальной работы с оборудованием, предназначенным для исследования ОКП; - современными пакетами обработки экспериментальных данных. 	<p>Может осуществлять измерения и первичную обработку данных (получение ионограмм, получение рядов ПЭС) исследования ОКП.</p>	<p>Может осуществлять измерения и первичную (получение ионограмм, получение рядов ПЭС) и вторичную (фильтрация, удаление артефактов) обработку данных исследования ОКП, ее интерпретацию.</p>	<p>Может осуществлять измерения и первичную (получение ионограмм, получение рядов ПЭС) и вторичную (фильтрация, удаление артефактов) обработку данных исследования ОКП, ее интерпретацию. Определять параметры возмущений ионосферы. Проводить моделирование.</p>