

Приложение 2 к РПД
Физика атмосферы и гидросферы
05.06.01 Науки о Земле
Направленность (профиль): Науки об атмосфере и климате
набор 2021 года

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Общие сведения

1.	Кафедра	философии, социальных наук и права социального обеспечения
2.	Направление подготовки	05.06.01 Науки о Земле
3.	Направленность (профиль)	Науки об атмосфере и климате
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.01 Физика атмосферы и гидросферы
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

2. Перечень компетенций

УК-1:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОПК-1:

Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПК-1:

владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн

ПК-2:

владение методами численного моделирования для решения фундаментальных и прикладных задач в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн

ПК-3:

способность обрабатывать, анализировать и осуществлять физическую интерпретацию данных спутниковых и наземных наблюдений, результатов численного моделирования параметров средней и верхней атмосферы Земли

ПК-4:

способность адаптировать результаты современных исследований в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн, для решения актуальных фундаментальных и прикладных задач в области мониторинга и прогнозирования состояния околоземной среды

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования (стандартная таблица)

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И МАГНИТНАЯ ГИДРОДИНАМИКА	УК-1 ОПК-1 ПК-2	- способы осуществления научно-исследовательской деятельности; - основные методы проведения научного исследования;	- планировать стадии научного исследования применительно к своей проблемной области; - использовать основные методы научного исследования;	- навыками критического анализа и оценки современных научных концепций; - навыками проведения научного исследования;	решение тестов
ФИЗИКА ОКОЛОЗЕМНОЙ СРЕДЫ	ОПК-1 ПК3 ПК4	- категории, понятия, термины, используемые в предметной области - характеристики этапов научного исследования;	-обрабатывать, анализировать и осуществлять физическую интерпретацию данных спутниковых и наземных наблюдений, результатов численного моделирования параметров средней и верхней атмосфера Земли - подбирать способы научно-исследовательской деятельности, соответствующие предмету исследования; адаптировать	- навыками формулирования цели и задачи, соответственно этапам научного исследования;	дискуссия

			результаты современных исследований в области физики средней и верхней атмосферы Земли		
ФИЗИКА ИОНОСФЕРЫ	ПК1 ПК3 ПК4	<ul style="list-style-type: none"> - категории, понятия, термины, используемые в предметной области - характеристики этапов научного исследования; 	<p>обрабатывать, анализировать и осуществлять физическую интерпретацию данных спутниковых и наземных наблюдений, результатов численного моделирования параметров средней и верхней атмосфера Земли</p> <p>- подбирать способы научно-исследовательской деятельности, соответствующие предмету исследования; адаптировать результаты современных исследований в области физики средней и верхней атмосферы Земли</p>	<p>системой фундаментальных и прикладных знаний в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн методами численного моделирования для решения фундаментальных и прикладных задач в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн</p>	выполнение индивидуального задания

--	--	--	--	--	--

Итого предполагается следующие обязательные формы контроля этапов освоения компетенции: решение тестов, выполнение индивидуальных творческих заданий, дискуссия.

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее;

«хорошо» – 81-90 баллов

«удовлетворительно» – 61-80 баллов

«отлично» – 91-100 баллов

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Оценка теста

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за решенный тест	2	3	4	5

4.2. Оценка участия аспиранта в дискуссии

Наименование критерия	Баллы
Активность в подготовке основного выступления	0-1
Участие в вопросах к оппонентам	0-1
Участие в ответах на вопросы оппонентов	0-1
Этичность и качество ведения дискуссии	0-1
Мах. количество баллов	4
Штрафные баллы (нарушение правил ведения дискуссии, некорректность поведения и т.д.)	До -4

4.3. Оценка выполнения аспирантом индивидуального творческого задания

Характеристики	Максимальное количество баллов
Результат задания соответствует цели	2
Аспирант понял задание	2
Аспирант изложил решение полно и четко	2
Сделаны конкретные выводы	2
Максимальное количество баллов	8

4.4. Оценка работы на практических занятиях

Баллы за 1 практическое занятие	Характеристики работы студента
3	<ul style="list-style-type: none">- аспирант глубоко и всесторонне усвоил проблематику;- уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал, практически не прибегая к опорным конспектам;- аспирант стремится участвовать в обсуждении каждого пункта плана практического занятия.- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им положения;- делает самостоятельные выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями- активно участвует в обсуждении кейс-заданий
2	<ul style="list-style-type: none">- аспирант усвоил проблематику;- уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал, прибегая к опорным конспектам;- аспирант стремится участвовать в обсуждении большинства пунктов плана практического занятия.- обосновывает и аргументирует выдвигаемые им положения;- пытается делать самостоятельные выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями- участвует в обсуждении кейс-заданий
1	<ul style="list-style-type: none">- аспирант в целом усвоил проблематику;- допускает отдельные неточности в ответе;- аспирант стремится участвовать в обсуждении ряда пунктов плана

	<p>практического занятия.</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал, только с помощью опорного конспекта, не может излагать материал без продолжительного отрыва от него; - пытается аргументировать выдвигаем им положения; - пытается делать выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий - мало участвует в обсуждении кейс-заданий
0,5	<ul style="list-style-type: none"> - аспирант слабо освоил проблематику; - допускает отдельные неточности в ответе; - аспирант стремится участвовать в обсуждении только отдельных пунктов плана практического занятия. - излагает материал, только с помощью опорного конспекта или иного источника, не может излагать материал без продолжительного отрыва от него; - испытывает трудности с аргументацией выдвигаемых им положений; - не пытается делать выводы и обобщения; - владеет некоторыми понятиями - практически не участвует в обсуждении кейс-заданий
0	<ul style="list-style-type: none"> - аспирант практически не усвоил проблематики; - в ответе допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - не может аргументировать высказываемые положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом - пробует эпизодически участвовать в обсуждении отдельных пунктов плана ИЛИ не работает на семинаре. - не участвует в обсуждении кейс-заданий.

4.5. Оценка ответа аспиранта на экзамене.

Оценка	Характеристики ответа аспиранта
отлично	<p>Ответ заслуживает отличной оценки в том случае, если экзаменуемый обнаруживает знания, в полной мере отвечающие предъявляемым к ответу требованиям. Это знание классических работ в области физики атмосферы и гидросферы, рекомендованных Программой, а также основной и дополнительной литературы; умение выделять существенное, главное при анализе вопроса, понимание принятых допущений, границ применимости.</p> <p>Отличная оценка отражает свободную ориентацию в методах, применяемых для решения задач физики атмосферы и гидросферы. Ответы на все вопросы, в том числе и дополнительные должны обнаруживать умение самостоятельно осуществлять научную деятельность, владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области физики средней и верхней атмосферы Земли, включая влияние ионосферы на распространение радиоволн, способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. По форме, ответ, претендующий на отличную оценку, должен излагаться уверенно, логически стройно, свободно.</p>
хорошо	<p>Хорошая оценка характеризует тот ответ, который в целом удовлетворяет вышеперечисленным критериям, но не в полной степени.</p>

	Оценка «хорошо» ставится в том случае, когда экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме настоящей Программы, знание работ в области физики атмосферы и гидросферы из списка основной литературы, понимание принятых допущений, границ применимости. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены с использованием принятой терминологии.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. у него имеются твердые знания в объеме учебной программы по дисциплине Физика атмосферы и гидросферы, знание основных принципов, методов, терминологии. Удовлетворительная оценка выставляется за «знание в целом».
неудовлетворительно	Неудовлетворительная оценка выставляется тогда, когда ответ не удовлетворяет хотя бы одному из требований или отсутствует знание основных перечисленных в программе дисциплины методов физики атмосферы и гидросферы.

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1. Плазма как система независимых частиц. Дрейфовое движение. Физический смысл дрейфа ведущего центра. Дрейф в неоднородном магнитном поле. Поляризационный дрейф. Ток намагничивания. Адиабатические инварианты. Магнитные зеркала, конус потерь, дрейфовые оболочки. Квазигидродинамическое приближение.
2. Плазма как диамагнитная среда. Колебания и волны в холодной плазме. Магнитогидродинамические волны. Дисперсия вблизи циклотронных частот. Магнитный звук. Гибридные частоты. Дисперсия магнитного звука. Структура прямых волн в плотной плазме. Косые волны и тензорные характеристики плазмы. Волны в плазме с конечной проводимостью. Резонансы поглощения. Плазменные волноводы. Магнито-звуковой резонанс.
3. Колебания и волны в горячей плазме в гидродинамическом приближении. Уравнения гидродинамического приближения. Скорость звука. Плазменные волны и ионный звук. Тензорные характеристики горячей плазмы и пространственная дисперсия. Ускоренные и замедленные магнито-звуковые волны. Дисперсия магнитного звука в горячей плазме.
4. Физическая кинетика плазмы. Функция распределения. Фазовое пространство. Моменты функции распределения. Теорема Лиувилля. Уравнение Больцмана. Уравнение Власова. Уравнение Фоккера-Планка. Феноменологическое описание процессов переноса. Кинетическое уравнение без столкновений. Самосогласованное поле. Интегрирование кинетического уравнения, вывод макроскопических уравнений магнитной гидродинамики.
5. Кинетическая теория плазменных волн. Волны в магнитном поле и тензорные характеристики плазмы. Специфическое затухание и раскачка колебаний. Слабая и сильная пространственная дисперсия. Волны на анизотропном фоне. Тензорные характеристики термической плазмы. Предельные случаи. Релятивистские эффекты и синхротронное излучение. Интегрирование по траекториям. Флуктуационное взаимодействие и кулоновские столкновения.
6. Магнитогидродинамическое описание плазмы. Основные уравнения. Условие применимости МГД-описания.

7. Кинетическое описание плазмы. Система кинетических уравнений Власова.
8. Количественное оценивание солнечной активности. Уровни солнечной активности. Числа Вольфа. Поток солнечного радиоизлучения на длине волны 10.7 см. Солнечные вспышки и их классификация.
9. Индексы геомагнитной активности. Индексы Kp, Ap, Dst, AU, AL, AE, PC, их оценивание и использование для оценки уровней геомагнитной активности.
10. Кольцевые токи зон 1 и 2. Их связь с магнитосферной активностью.
11. Строение нейтральной атмосферы. Диффузия, диссоциация и химические процессы в ней.
12. Термосферные ветры, их описание и моделирование.
13. Тепловой баланс нейтральной атмосферы.
14. Ионосфера как среда распространения радиоволн.
15. Распространение радиоволн в ионосфере Земли.
16. Отражение радиоволн от ионосферы при наклонном распространении. Траектории радиосигналов.
17. Электростатические волны в ионосферной плазме.
18. Затухание электростатических волн, аномальные соударения. Неустойчивости.
19. Методы наблюдений за состоянием ионосферы
20. Измерения интегрального электронного содержания. Глобальные карты полного электронного содержания ионосферы.
21. Методы наблюдений за состоянием ионосферы
22. Широтное районирование ионосферы.
23. Экваториальная аномалия. Физическая интерпретация наблюдаемого поведения экваториальной ионосферы.
24. Теоретическое моделирование субавроральной ионосферы.
25. Ионосферные эффекты термосферных возмущений.

5.2. Типовое тестовое задание.

1. Выберите все верные утверждения:
 - а) индекс Dst используется для оценки силы геомагнитных бурь и суббурь, зарождающихся на высоких широтах
 - б) индекс Dst определяется на основе данных низкоширотных станций наблюдений
 - в) нет верного ответа

2. Выберите все верные утверждения
 - а) индекс Kp является линейным
 - б) индексы Ap и Kp не имеют прямой зависимости
 - в) нет верного ответа

3. При наблюдении за параметрами D-слоя наилучшую точность наблюдений обеспечивают (из перечисленного):
 - а) радары некогерентного рассеяния радиоволн
 - б) радары частичных отражений
 - в) ионозонды

4. Явление вмороженности плазмы в магнитное поле характерно для высот:
 - а) более 150-180 км. над поверхностью Земли
 - б) менее 150-180 км. над поверхностью Земли
 - в) нет верного ответа

5. Загоризонтное распространение радиоволн гигагерцового диапазона от наземного источника за счет суб-ионосферного распространения:

- а) возможно
- б) невозможно
- в) нет правильного ответа

6. Электронная температура для высот F2-области ионосферы (и выше) в наиболее современных ионосферных моделях является:

- а) скалярной величиной
- б) тензорной величиной
- в) нет правильного ответа

Ключ к тестовым заданиям

1	2	3	4	5	6
аб	в	а	а	б	аб

5.3. Типовое задание для дискуссии.

Организация дискуссии осуществляется по определенным правилам, которые озвучивает преподаватель.

Примеры заданий для дискуссии:

«Интерпретируйте с физической точки зрения представление температуры в виде тензорной величины. В каком случае такое представление оказывается предпочтительным по сравнению с представлением в виде скалярной величины?»

5.4. Типовое задание для индивидуального задания.

Характеризуйте гелио-геомагнитную обстановку для заданной даты, используя данные всех доступных для заданной даты индексов солнечной и геомагнитной активности.