

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

КОСМИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»


Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год поступления **2020**

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»


 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Олейников С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
20 июня 2023 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:

 Величко В.А.
Зубарева С.А.

Туапсе 2023

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	144/4	56	14	14	28	88	Экзамен
Итого	144/4	56	14	14	28	88	экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	144/4	14	6	2	6	130	экзамен
Итого	144/4	14	6	2	6	130	экзамен

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «Космическая метеорология» является подготовить специалистов метеорологов владеющих знаниями, умениями и навыками методов получения привязки обработки, интерпретации и практического использования данных полученных при помощи метеорологических спутников Земли.

Основная задача курса состоит:

- изучить теоретические основы и методические принципы получения, обработки, практического использования информации метеорологических спутников Земли в интересах отраслей народного хозяйства;
- получить практические навыки обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного типа.

1.2. Краткая характеристика дисциплины

«Космическая метеорология» – раздел метеорологии, разрабатывающий методы получения и использования метеорологической информации с помощью аппаратуры, установленной на метеорологических спутниках Земли.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знать:

на уровне представлений:

- основные понятия сферической астрономии;
- астрономические системы координат небесных тел;

- основные понятия сферической тригонометрии;
на уровне воспроизведения:
 - основы измерения времени;
 - траектории полета и уравнения движения спутника;
 - методы дистанционного зондирования из космоса;
 - строение, состав, свойства, динамику атмосферы, океана и вод суши, основные явления, режимы и методы расчетов, термодинамику природных сред, оптические, акустические и электромагнитные явления в этих средах;
 - основные физические закономерности развития гидрометеорологических процессов и механизмов, приводящих к их эволюции в опасном направлении;
 - методов и средств обнаружения гидрометеорологических процессов, развитие которых может привести к негативным для человека последствиям;
 - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;
 - современные и перспективные контактные и дистанционные методы измерения гидрометеорологических величин, организацию, структуру, системы и средства сбора гидрометеорологической информации, используемые в оперативной практике, а также при проведении специальных исследований, современные методы обработки информации, а также методы решения обратных задач в гидрометеорологии, принципы и методы составления и хранения документации;

на уровне понимания:

- аналоговые и числовые виды представления специальной гидрометеорологической информации;
- способы обработки и интерпретации данных, полученных при помощи метеорологических спутников.
- осуществлять измерения гидрометеорологических величин, обеспечивать обработку и анализ получаемой в результате измерений информации, ее представление, кодирование, распространение, архивацию и хранение;
- производить стандартные и некоторые специальные виды зондирования окружающей среды, обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию, оценивать качество различных видов гидрометеорологической информации, производить обработку спутниковых данных, использовать полученные результаты при оценке состояния различных объектов природной среды;

уметь:

теоретические:

- рассчитывать параметры орбиты искусственных спутников Земли;
- решать задачи восстановления метеовеличин в тропосфере и стратосфере на основе спутников информации.

практические:

- решать практические задачи привязки изображений, дешифрирование снимков;
- рассчитывать стационарные и стандартные распределения гидрометеорологических величин;

навыки:

- географической привязки космических изображений;
- распознавания и дешифрирования синоптических и мезомасштабных метеообразований в видимом и инфракрасном диапазонах.

владеть:

- современными методами статистической обработки гидрометеорологической информации;
- стандартными пакетами прикладных программ для решения практических задач на ПК;
- техникой передачи и представления информации.
- теоретическими основами метеорологии и сертификации средств измерения;

- навыками работы геоинформационными банками данных метеорологических, гидрологических и океанологических наблюдений;
- методами инженерных расчетов гидрометеорологических нагрузок на объекты техногенной среды.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 - способностью представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики;

ОПК-3 - способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;

ОПК-5- готовностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

Профессиональными компетенциями

ПК-3 - способностью прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Космическая метеорология» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 рабочего учебного плана по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных законов общей физики и физики атмосферы, океанов и вод суши; моделей течения жидкости и газа;

знание методов и средств гидрометеорологических измерений, применяемых в гидрологии, океанологии и экологии.

умения осуществлять измерения метеорологических элементов и параметров и обрабатывать, и оформлять результаты измерений установленным порядком.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Физика атмосферы», «Физика океанов» и «Физика вод суши», «Математика», «Электротехника и электроника», «Информатика» и др. и служит основой для освоения ряда профессиональных дисциплин: «Авиационная метеорология», «Метеорологическое обеспечение полетов» и др.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;

Форма обучения – очная. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Контактная работа составляет 56 часов: 14 – лекции, лабораторные- 14 часов, практические - 28

На самостоятельную работу приходится 88 часов

№ п/п	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы
-------	-----------------	---------------------------------	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	«Системы координат и теории движения ИСЗ»	5	10	5	30	50
	2	«Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработки информации»	4,5	9	4,5	29	47
	3	«Практическое применение метеоинформации с МСЗ»	4,5	9	4,5	29	47
	экзамен						
	Всего		14	28	14	88	144

Форма обучения – заочная. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Контактная работа составляет 14 часов: 6 – лекции, лабораторные – 6, практические -2

На самостоятельную работу приходится 130 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	«Системы координат и теории движения ИСЗ»	2	2	2	40	46
	2	«Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработки информации»	2	-	2	45	49
	3	«Практическое применение метеоинформации с МСЗ»	2	-	2	45	49
	экзамен						
	Итого:		6	2	8	130	144

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.1. Теоретический курс (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-3)

№	Номер	Объем часов	Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
---	-------	-------------	--

п/п	раздела дисциплины	Лекции	СРС	
1	1	5	8	Раздел 1. Системы координат и теории движения ИСЗ Тема 1.1. Основные понятия сферической астрономии Тема 1.2. Основы теории движения искусственных спутников Земли. Невозмущенное движение ИСЗ.
2	2	4,5	7	Раздел 2. Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработка информации Тема 2.1. Оснащение МСЗ системами для дистанционного зондирования из космоса Тема 2.2. Обработка и дешифрирование космических снимков с МСЗ
3	3	4,5	7	Раздел 3. Практическое применение метеоинформации с МСЗ Тема 3.1. Макроструктурные особенности космических изображений синоптических процессов Тема 3.2. Мезоструктурные особенности космических изображений Тема 3.3. Погодные метеоявления и поля параметров атмосферных процессов
Всего:		14	22	

Форма обучения – заочная

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	2	13	Раздел 1. Системы координат и теории движения ИСЗ Тема 1.1. Основные понятия сферической астрономии Тема 1.2. Основы теории движения искусственных спутников Земли. Невозмущенное движение ИСЗ.
2	2	2	22,5	Раздел 2. Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработка информации Тема 2.1. Оснащение МСЗ системами для дистанционного зондирования из космоса Тема 2.2. Обработка и дешифрирование космических снимков с МСЗ
3	3	2	22,5	Раздел 3. Практическое применение метеоинформации с МСЗ Тема 3.1. Макроструктурные особенности космических изображений синоптических процессов Тема 3.2. Мезоструктурные особенности космических изображений Тема 3.3. Погодные метеоявления и поля параметров атмосферных процессов
Всего:		6	58	

4.2. Практические занятия (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-3)

Форма обучения – очная

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ темы	Наименование практической работы	Формы контроля выполнения работы	Объем часов	
				Аудиторных	СРС

7 семестр					
1	1	1.Определение положения ИСЗ в космическом пространстве 2.Расчет координат подспутниковой точки и трассы МСЗ на поверхности планеты	Отчет и защита	10	15
2	2	1.Расчет зоны радиовидимости пункта приема информации и построение диаграммы слежения МСЗ 2.Определение целеуказаний для слежения за спутником в зоне радиовидимости стационарного АППИ	Отчет и защита	9	15
3	3	1. Определение положения циклонов и атмосферных фронтов у земли по облачным изображениям 2.Использование данных об облачности для оценки перемещения циклонов, фронтов и мезомасштабных метеообразований 3. Определение температуры подстилающей поверхности, высоты верхней границы облачности и параметров ветра	Отчет и защита	9	15
Итого:				28	45

Форма обучения – заочная

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ темы	Наименование практической работы	Формы контроля выполнения работы	Объем часов	
				Аудиторных	СРС
1	1	Определение положения ИСЗ в космическом пространстве	Отчет и защита	2	14
2	2	-	Отчет и защита	-	-
3	3	-	Отчет и защита	-	-
Итого:				2	14

4.3.Лабораторные работы(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

Форма обучения – очная

№ лаб. работы	Номер раздела, тема дисциплины	Наименование лабораторной работы	Формы контроля выполнения работы	Объем в часах	
				Аудиторных	СРС

1	Раздел 1 Тема 1.1	Определение положения ИСЗ в космическом пространстве	Отчет и защита	2	4
2	Тема 1.2	Расчет координат подспутниковой точки и трассы МСЗ на поверхности планеты	Отчет и защита	3	3
3	Раздел 2 Тема 1.2.	Расчет зоны радиовидимости пункта приема информации и построение диаграммы слежения МСЗ	Отчет и защита	2	4
4	Раздел 2 Тема 2.2.	Определение целеуказаний для слежения за спутником в зоне радиовидимости стационарного АППИ	Отчет и защита	2,5	3
5	Раздел 3 Тема 3.1.	Определение положения циклонов и атмосферных фронтов у земли по облачным изображениям	Отчет и защита	1,5	3
6	Раздел 3 Тема 3.2	Использование данных об облачности для оценки перемещения циклонов, фронтов и мезомасштабных метеообразований	Отчет и защита	1,5	2
7	Раздел 3 Тема 3.3.	Определение температуры подстилающей поверхности, высоты верхней границы облачности и параметров ветра	Отчет и защита	1,5	2
ИТОГО				14	21

Форма обучения – заочная

№ лаб. работы	Номер раздела, тема дисциплины	Наименование лабораторной работы	Формы контроля выполнения работы	Объем в часах	
				Аудиторных	СРС
1	Раздел 1 Тема 1.1	Определение положения ИСЗ в космическом пространстве	Отчет и защита	1	7
2	Тема 1.2	Расчет координат подспутниковой точки и трассы МСЗ на поверхности планеты	Отчет и защита	1	6
3	Раздел 2 Тема 1.2.	Расчет зоны радиовидимости пункта приема информации и построение диаграммы	Отчет и защита	1	11,25

		слежения МСЗ			
4	Раздел 2 Тема 2.2.	Определение целеуказаний для слежения за спутником в зоне радиовидимости стационарного АППИ	Отчет и защита	1	11,25
5	Раздел 3 Тема 3.1.	Определение положения циклонов и атмосферных фронтов у земли по облачным изображениям	Отчет и защита	1	7,5
6	Раздел 3 Тема 3.2	Использование данных об облачности для оценки перемещения циклонов, фронтов и мезомасштабных метеообразований	Отчет и защита	0,5	7,5
7	Раздел 3 Тема 3.3.	Определение температуры подстилающей поверхности, высоты верхней границы облачности и параметров ветра	Отчет и защита	0,5	7,5
ИТОГО				6	58

4.4.Курсовые работы по дисциплине

Курсовой проект планом не предусмотрен.

4.5.Самостоятельная работа студента(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

Форма обучения – очная

Раздел дисциплины	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, интернет ресурсы) Подготовка к тесту Подготовка к лабораторным работам	Самотестирование, конспект Тестирование Лабораторная работа (отчет)	30
Раздел 2	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, интернет ресурсы) Подготовка к тесту Подготовка к лабораторным работам	Самотестирование, конспект Тестирование Лабораторная работа (отчет)	29
Раздел 3	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной	Самотестирование конспект	29

	литературе, интернет ресурсы)		
	ИТОГО		88

Форма обучения – заочная

Раздел дисциплины	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, интернет ресурсы) Подготовка к тесту Подготовка к лабораторным работам	Самотестирование, конспект Тестирование Лабораторная работа (отчет)	40
Раздел 2	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, интернет ресурсы) Подготовка к тесту Подготовка к лабораторным работам	Самотестирование, конспект Тестирование Лабораторная работа (отчет)	45
Раздел 3	Изучение тем теоретического курса. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, интернет ресурсы)	Самотестирование конспект	45
	ИТОГО		130

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

4.6. Рефераты

Рефераты по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

1. **Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на

- приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 3.1. настоящей РПД).
2. **Практические занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
 3. **Лабораторные занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.3 настоящей РПД)
 4. **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
 5. **Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в электронной библиотеке) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Контекстное обучение: при решении задач на лабораторных занятиях по разделам 1 «Основы астрономии и теория движения ИСЗ», 2 «Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработка информации», 3 «Прикладное использование данных МСЗ».

Работа в команде: совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях по разделам 1 «Основы астрономии и теория движения ИСЗ», 2 «Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработка информации», 3 «Прикладное использование данных МСЗ».

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

Форма обучения – очная

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/Пр/Лр/СР С	Компетенции					Общие кол-во	$t_{\text{ср}}$
		ОП К-1	ОП К-3	ОП К-5	ПК -3			
Раздел 1. Системы координат и теории движения ИСЗ	5/10/5/30		+	+	+	+	4	12,5
Раздел 2. Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработки информации	4,5/9/4,5/29		+	+	+	+	4	11,75
Раздел 3.	4,5/9/4,5/29		+	+	+	+	4	11,75

Практическое применение метеоинформации с МСЗ								
Контроль(экзамен)	14/28/14/88							
Всего			3	3	3	3		
Трудоёмкость формирования компетенций			36	36	36	36		144

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ЛР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Форма обучения – заочная

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛР/ЛБ/СРС	Компетенции				Общее кол-во	$t_{\text{ср}}$	
		ОП К-1	ОП К-3	ОП К-5	ПК -3			
Раздел 1. Системы координат и теории движения ИСЗ	2/2/2/40		+	+	+	+	4	11.5
Раздел 2. Основы теории дистанционного зондирования с ИСЗ и обработки информации	2/-/2/45		+	+	+	+	4	12.25
Раздел 3. Практическое применение метеоинформации с МСЗ	2/-/2/45		+	+	+	+	4	12.25
Контроль(экзамен)								
Всего	6/2/6/130		3	3	3	3		
Трудоёмкость формирования компетенций			36	36	36	36		144

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль освоения дисциплины студентов филиала РГГМУ в г. Туапсе производится в соответствии с Положением «О модульной системе обучения».

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- лабораторные работы
- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех тестов происходит пересчет рейтинга теста, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг теста меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг теста 61-72 % – минимальный балл,

- рейтинг теста 73-85 % – средний балл
- рейтинг теста – 86-100% - максимальный балл

Промежуточный контроль по результатам семестров по дисциплине «Космическая метеорология» проходит в форме зачета и экзамена.

Контроль и оценка результатов обучения при бально-рейтинговой системе (БРС)

Форма обучения – очная 7 семестр

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	6	6
Посещение в т.ч. лекции лабораторные занятия	56		0,25	14
Тесты по темам		3	10	30
Творческий рейтинг		1	30	30
Итоговый тест		1	20	20
ИТОГО				100

Форма обучения - заочная

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	6	6
Посещение в т.ч. лекции лабораторные занятия	14		1	14
Тесты по темам		3	10	30
Творческий рейтинг		1	30	30
Итоговый тест		1	20	20
ИТОГО				100

Рейтинговая система оценки результатов обучения

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Примерные вопросы(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

1. Спутниковая информация инфракрасного диапазона и ее характеристика.
2. Факторы, обуславливающие микроволновое излучение реальных гидрометеорологических объектов.
3. Характеристика компонентов атмосферы, влияющих на исходящее длинноволновое излучение.
4. Влияние атмосферы на излучение естественных объектов видимого участка спектра.
5. Характеристика сенсоров (датчиков) дистанционного зондирования Земли из космоса.

6. Особенности дешифрования космических изображений земной поверхности (моря, суши).
7. Основные направления обработки и интерпретации данных наблюдений МСЗ.
8. Особенности дешифрования снимков облачности.
9. Временная и географическая привязка космических изображений.
10. Принципы численной интерпретации спутниковой информации и характеристика цифровых моделей данных наблюдений МСЗ.
11. Дешифрование космических изображений, характеристика особенностей информации первого и второго рода.
12. Облачность холодных и теплых воздушных масс на снимках ИЗС.
13. Анализ признаков циклогенеза на снимках МСЗ.
14. Мезоструктура облачности на космических снимках.
15. Анализ облачных полос атмосферных фронтов на снимках МСЗ.
16. Особенности облачности струйных течений на снимках с МЗС.

Примерные тесты(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

Раздел 1. Системы координат и теории движения ИСЗ

Тема 1. Основные понятия сферической астрономии

1.Тон изображения открытой водой поверхности.

Выберите один правильный ответ из числа предложенных вариантов.

1. однородный
2. светлее суши
3. всегда с бликами
4. зависит от широты места

Высота геостационарного спутника.

2.Выберите один правильный ответ из числа предложенных вариантов.

1. 600 км
2. 36000 км
3. 1500 км
4. Более 100 км

3.Максимальная скорость перемещения облачной зоны наблюдается в стадии развития.

Выберите один правильный ответ из числа предложенных вариантов.

1. Оклюдированный циклон
2. Молодой циклон
3. Волновой циклон
4. Максимально развитый циклон

4.Облачность орографических препятствий можно узнать по признакам

Выберите один правильный ответ из числа предложенных вариантов.

1. облачная полоса состоит из гряд, направленных параллельно ветру
2. облачная полоса состоит из гряд, направленных перпендикулярно ветру
3. облачная полоса состоит из кучевообразной облачности
4. не различима

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

1. Небесная сфера (чертеж): основные точки, линии и круги на ней.

2. Горизонтальная и экваториальная системы координат, достоинства и недостатки.
3. Паралактический треугольник на небесной сфере и его применение в сферической астрономии.
4. Взаимосвязь между географическими и астрономическими координатами, соотношения градусной и временной меры углов.
5. Местное, гражданское, поясное, декретное, сезонное и всемирное время, соотношения между ними.
6. Понятия звездного и солнечного времени, соотношения между ними.
7. Звездный тропический год, линия изменения даты и правила пользования ею.
8. Эклиптика и связанная с ней система координат.
9. Особенности суточного движения Солнца на различных широтах и их влияние на условия работы МСЗ.
10. Видимое годовое движение Солнца и его влияние на дистанционное зондирование Земли из космоса.
11. Уравнение невозмущенного движения спутника. Особенности движения спутника в орбитальной плоскости.
12. Элементы орбиты НСЗ и факторы их определяющие.
13. Характеристика скорости движения и период обращения НСЗ на орбите.
14. Описание классификации орбит НСЗ (стандартная, полярная, геостационарная и т.д.)
15. Характеристика специфики дистанционного зондирования Земли из космоса.
16. Характеристика основных направлений обработки и интерпретации данных наблюдений МСЗ.
17. Общая характеристика научной и служебной аппаратуры МСЗ.
18. Сбор и распространение спутниковой информации.
19. Характеристика изображения, получаемого в видимом участке спектра.
20. Спутниковая информация инфракрасного диапазона и ее характеристика.
21. Факторы, обуславливающие микроволновое излучение реальных гидрометеорологических объектов.
22. Характеристика компонентов атмосферы, влияющих на исходящее длинноволновое излучение.
23. Влияние атмосферы на излучение естественных объектов видимого участка спектра.
24. Характеристика сенсоров (датчиков) дистанционного зондирования Земли из космоса.
25. Особенности дешифрования космических изображений земной поверхности (моря, суши).
26. Основные направления обработки и интерпретации данных наблюдений МСЗ.
27. Особенности дешифрования снимков облачности.
28. Временная и географическая привязка космических изображений.
29. Принципы численной интерпретации спутниковой информации и характеристика цифровых моделей данных наблюдений МСЗ.
30. Дешифрование космических изображений, характеристика особенностей информации первого и второго рода.
31. Облачность холодных и теплых воздушных масс на снимках ИЗС.
32. Анализ признаков циклогенеза на снимках МСЗ.
33. Мезаструктура облачности на космических снимках.
34. Анализ облачных полос атмосферных фронтов на снимках МСЗ.
35. Особенности облачности струйных течений на снимках с МЗС.
36. Характеристика метода микроволновой радиометрии из космоса.
37. Облачность антициклонов на снимках из космоса.
38. Возможность оценки эволюции облачных образований по космическим изображениям.
39. Классификация облачных систем тропической зоны по снимкам МСЗ.
40. Особенности облачных образований на снимках из космоса.

Перечень вопросов к экзамену(ОПК-1, ОПК-3,ОПК-5, ПК-3)

1. Спутниковая информация инфракрасного диапазона и ее характеристика.
2. Факторы, обуславливающие микроволновое излучение реальных гидрометеорологических объектов.
3. Характеристика компонентов атмосферы, влияющих на исходящее длинноволновое излучение.
4. Влияние атмосферы на излучение естественных объектов видимого участка спектра.
5. Характеристика сенсоров (датчиков) дистанционного зондирования Земли из космоса.
6. Особенности дешифрования космических изображений земной поверхности (моря, суши).
7. Основные направления обработки и интерпретации данных наблюдений МСЗ.
8. Особенности дешифрования снимков облачности.
9. Временная и географическая привязка космических изображений.
10. Принципы численной интерпретации спутниковой информации и характеристика цифровых моделей данных наблюдений МСЗ.
11. Дешифрование космических изображений, характеристика особенностей информации первого и второго рода.
12. Облачность холодных и теплых воздушных масс на снимках ИЗС.
13. Анализ признаков циклогенеза на снимках МСЗ.
14. Мезаструктура облачности на космических снимках.
15. Анализ облачных полос атмосферных фронтов на снимках МСЗ.
16. Особенности облачности струйных течений на снимках с МЗС.

6.3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту за реализацию всех необходимых компетенций при ответах на вопросы: студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Производственная ситуация обоснована. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских и практических занятиях. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Производственная ситуация не обоснована. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется

студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень).

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент демонстрирует тем самым частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Студент демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Формирование навыков самостоятельного, критического мышления обучающихся – одна из главных задач, которая продиктована общими целями современного образования. Практика неотрывна от целеполагающей и целенаправленной деятельности человека, потому выступает целью познания. С этих позиций в учебном процессе все активней используется технология «обучения действием», стимулирующая познавательную активность студентов, процесс усвоения полученных знаний, а также направленная на выработку навыков и опоры на собственный опыт. Обучение – это постоянный и непрерывный процесс, нацеленный на приобретение новых знаний. Как результат, при проведении семинарского занятия преподаватель исходит из того, что студент свободно ориентируется в материале и готов к дискуссии по вопросам, отражающие теоретические и практические аспекты.

Методические указания представляют собой совокупность приемов, правил и требований, которыми необходимо руководствоваться студенту в процессе подготовки к занятию. Цель методических указаний – помощь в организации данного процесса.

Алгоритм подготовки к занятию:

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);
- 5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;

б) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важными элементами работы с научной и учебной литературой являются *конспектирование и реферирование*. Конспектирование предполагает изложение информации в сокращенном варианте, помогает студенту выявить, упорядочить и накопить основополагающие моменты работы.

Реферирование используют для обзора нескольких источников. Реферат представляет собой сжатое изложение основной информации первоисточников, важнейшей аргументации, сведений о сфере применения, выводов. Он демонстрирует знакомство студента с основной литературой вопроса, умение выделить проблему и определить методы ее решения, последовательно изложить суть рассматриваемых вопросов, владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем изложения.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Говердовский В.Ф., Дикинис А.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Космическая метеорология». Ч. I. Спутниковая метеорология. -СПб.: изд. РГГМУ, 2009. - 227 с.[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170020.pdf
2. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология с основами астрономии. Учебник. – СПб.: РГГМИ, 1995. – 207с.

Дополнительная литература:

1. Герман М.А. Космические методы исследования в метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 348с.
2. Справочник потребителя спутниковой информации/Под ред. В.В. Асмуса, О.Е. Милехина- СПб.: Гидрометеиздат, 2002. -105с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.meteorf.ru/>- Сайт Росгидромета
2. <https://www.icao.int/> - Сайт ИКАО(ИКАО)
3. <http://airspot.ru/library/dokumenty-ikao> - Документы ИКАО

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

1. Операционная система WindowsXP, MicrosoftOffice 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word

4. Программа для создания презентаций PowerPoint
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

**Аннотация рабочей программы
«Космическая метеорология»**

Дисциплина «Космическая метеорология» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, профессиональных компетенций ПК-3 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системой координат и теории движения спутников, теории и методы дистанционного зондирования системы «земля-атмосфера», обработки и дешифрирования метеоинформации с космических снимков.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных заданий, тестирования и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.