

кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06.02 Дешифрирование спутниковых снимков

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):
«Авиационная метеорология»

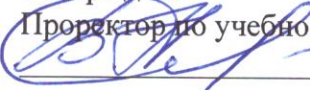
Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

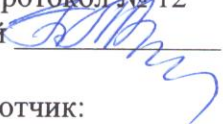
 Ермакова Т.С.

Утверждено
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
экспериментальной физики атмосферы
05.06.2023, протокол № 12

Зав. кафедрой  Восканян К.Л.

Автор-разработчик:
к.г.н. Федосеева Н.В.

Санкт-Петербург
2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать профессиональную компетентность, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для дешифрирования спутниковых снимков для решения практических задач картографирования, подстилающей земной поверхности, мониторинга атмосферы и погодных условий, оценки состояния территорий.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - технических характеристик и возможностей различных типов искусственных спутников Земли и факторов, влияющих на качество полученных изображений;
 - технологий сбора, обработки и анализа данных о характеристиках атмосферы;
 - принципов распознавания объектов и явлений по спутниковым снимкам;
2. Сформировать умение:
 - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации;
 - выделять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;
 - проводить анализ атмосферных процессов по спутниковым изображениям.
3. Сформировать владение:
 - методами обработки, интерпретации и анализа спутниковых данных;
 - основными пакетами программного обеспечения для геопространственного анализа и классификации пространственных данных.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина изучается в 8 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Математика», «Физика», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Вычислительная математика», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптический анализ метеорологической информации», «Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем».

Параллельно с дисциплиной изучается дисциплина «Космические методы исследования в метеорологии».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины могут быть использованы в преддипломной практике и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-2.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование общеобразовательной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общеобразовательной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен применять современное программное обеспечение, спутниковые данные и различные виды информации для оценки состояния атмосферы, повышения точности прогнозов и минимизации рисков в авиации.	ПК-2.1. Знает физические законы, описывающие процессы в атмосфере, а также современные методы и технологии сбора, обработки и анализа данных о характеристиках атмосферы ПК-2.2. Умеет использовать теоретические знания, специализированное программное обеспечение и спутниковые данные для изучения и прогнозирования характеристик атмосферы и их динамики ПК-2.3. Владеет методами анализа данных, работы с профессиональными системами обработки, визуализации и интерпретации информации о характеристиках атмосферы	Знать: – технические характеристики и возможности различных типов искусственных спутников Земли и факторов, влияющих на качество полученных изображений; – технологии сбора, обработки и анализа данных о характеристиках атмосферы – принципы распознавания объектов и явлений по спутниковым снимкам; Уметь: – проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации; – выделять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы; – проводить анализ атмосферных процессов по спутниковым изображениям. Владеть: – методами обработки, интерпретации и анализа спутниковых данных. – основными пакетами программного обеспечения для геопространственного анализа и классификации пространственных данных.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	8 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32,5	32,5
в том числе:	-	-
лекции	14	14
занятия семинарского типа:	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,34	39,34
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль:	0,66	0,66
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	0,5	0,5
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
	8 семестр						
1	Тема 1. Фронты	2	4	6	Фронтальный опрос Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Тема 2. Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	2	2	4	Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Тема 3. Нефронтальные явления синоптического масштаба	2	2	6	Фронтальный опрос Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Тема 4. Мезомасштабные явления	2	2	6	Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
	Текущий контроль успеваемости – 0,5						
5	Тема 5. Конвективные погодные явления	2	2	4	Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6	Тема 6. Орографические особенности погоды	2	4	6	Фронтальный опрос Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7	Тема 7. Облачные системы нижнего яруса	2	2	7,34	Представление результатов выполнения практической работы	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	ИТОГО	14	18	39,34			
	Всего часов: 72						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Фронты	Арктический холодный фронт. Холодный фронт. Холодный фронт в адвекции холода. Холодный фронт в адвекции тепла. Расщепленный фронт. Полосообразный теплый фронт. Щитообразный теплый фронт. Обособленный теплый фронт. Окклюзия холодного конвейера. Окклюзия теплого конвейера. Изогнутая Окклюзия. Мгновенная окклюзия. Окклюзия в холодном воздухе.	ПК-2
2	Тема 2. Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	Фронтотиз облачности фронта. Усиление облачности фронта при прохождении струйного течения. Быстрый циклогенез. Вторичные циклоны. Волны. Высотные волны	ПК-2
3	Тема 3. Нефронтальные явления синоптического масштаба	Деформационная линия. Облачность в толще гребня. Высотный циклон. Теплый конвейерный поток	ПК-2
4	Тема 4. Мезомасштабные явления	Облачность конвергенции. Открытые и закрытые ячейки. Ансамбли кучевой облачности. Облачность в форме Запятой. Фибры струйного течения.	ПК-2
5	Тема 5. Конвективные погодные явления	Массивы кучево-дождевых облаков. Кучево-дождевые облака (Cb) и мезомасштабные конвективные системы (МКС). Особенности конвективной облачности при характерных синоптических условиях: на ведущем крае фронтальных облачных полос; при усиленной конвекции; в условиях ясной погоды; в теплом секторе циклона.	ПК-2
6	Тема 6. Орографические особенности погоды	Облачность препятствий. Фен. Влияние орографии на фронтальную облачность. Задержка фронта. Разделение облачности на разных высотах. Подветренная облачность	ПК-2
7	Тема 7. Облачные системы нижнего яруса	Облачные цепочки (улицы). Туман и слоистые облака. Щиты слоисто-кучевых облаков	ПК-2

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
1	Практическая работа №1-2. Фронты	8	4
2	Практическая работа №3. Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	4	2
3	Практическая работа №4. Нефронтальные явления синоптического масштаба	4	2
4	Практическая работа №5. Мезомасштабные явления	4	2
5	Практическая работа №6. Конвективные погодные явления	6	4
6	Практическая работа №7-8. Орографические особенности погоды	8	4
7	Практическая работа №9. Облачные системы нижнего	6	4

	яруса		
	Всего:	40	22

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Дешифрирование спутниковых снимков» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=4530>.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета с оценкой: устный ответ на один вопрос в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	2	6
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных	2	6

	ответов)		
1.2	Выполнение практических работ №1-7	20	28
1.2.1	Практическая работа №1. Фронты	2	4
1.2.2	Практическая работа №2. Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	2	4
1.2.3	Практическая работа №3. Нефронтальные явления синоптического масштаба	2	4
1.2.4	Практическая работа №4. Мезомасштабные явления	2	4
1.2.5	Практическая работа №5. Конвективные погодные явления	2	4
1.2.6	Практическая работа №6. Орографические особенности погоды	2	4
1.2.7	Практическая работа №7. Облачные системы нижнего яруса	2	4
1.3	Фронтальный опрос по темам дисциплины 1,3,6	3	6
1.3.1	Фронтальный опрос по теме 1	1	2
1.3.2	Фронтальный опрос по теме 3	1	2
1.3.3	Фронтальный опрос по теме 5	1	2
Итого баллов по обязательной части		22	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест	2	10
2.1.1	базовый уровень сложности (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	5
2.1.2	продвинутый уровень сложности (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	5	10
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	12	30
2.2.1	Доклады по темам изучаемой дисциплины (не более одного)	4	10
2.2.2	Задание «Автоматическое выделение объектов методом сегментации»	4	10
2.2.3	Задание «Использование индексов для оценки состояния растительного покрова»	4	10
2.3	Научный доклад на студенческой конференции по темам дисциплины	5	5
2.4	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология, география)	5	10
2.4.1	участие	5	5
2.4.2	призер	10	10
2.5	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.6	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.6.1	участие	20	20
2.6.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		18	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Дешифрирование спутниковых снимков».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Владимиров В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 196 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

Дополнительная литература

1. Д.П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с.
2. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.
3. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
4. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
5. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
7. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology. Режим доступа: <http://profhorm.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>
2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course. Режим доступа: <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>
3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT. Режим доступа: <http://meteovlab.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations. Режим доступа: <http://visibleearth.nasa.gov/>

8.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система windows 7
Пакет Microsoft Office
ППП SNAP

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
2. [Российский индекс научного цитирования \(РИНЦ\) «Elibrary»](https://elibrary.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает

проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

10. 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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.