

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра океанологии

Рабочая программа по дисциплине

ИССЛЕДОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ ОКЕАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»


 Царев В.А.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена
на заседании кафедры
6 06 2019г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Лукьянов С.В.

Авторы-разработчики:
 Фролова Н.С.

Санкт-Петербург 2019

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – обучение студентов теоретическим основам исследования и данным комплексного мониторинга океанических процессов, а также состояния морей России с целью ознакомления и совершенствования знаний программного обеспечения компьютерной техники, обучения профессиональному решению поставленных задач и обобщению полученной информации.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомлению с основами мониторинга океанических процессов, в который в качестве основных элементов включаются наблюдения за факторами воздействия и состоянием океанических процессов, прогноз их развития и оценка фактического и прогнозируемого состояния;
- ознакомление с методами и архивами данных, в том числе космической информации, данными спутников для дистанционного зондирования Океана, основами компьютерной обработки данных;
- рассматриваются возможности компьютерных программных комплексов для предварительной и тематической обработки результатов исследований и мониторинга.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программе

Дисциплина «Исследование и мониторинг океанических процессов» для направления подготовки 05.03.05 «Прикладная океанология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части бакалаврской программы подготовки. Изучение данной дисциплины основывается на знании студентами курсов «Физика океана», «Динамика океана», «Информатика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Исследование и мониторинг океанических процессов» формируются следующие компетенции:

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

ПК-1 - способностью понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую

ПК-2 - способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения

ППК-1 - готовностью применять профессиональные знания для решения поставленных задач.

Общая трудоемкость дисциплины «Исследование и мониторинг океанических процессов» 4 з.е. (144 часа), из них аудиторных занятий 56 часов.

Вид итогового контроля – экзамен (7 семестр).

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Исследование и мониторинг океанических процессов» обучающийся должен:

знать принципы использования и обновления программного обеспечения для научной работы (ОПК-5); **должен иметь представление** о практических методах применения пакетов прикладных компьютерных программ для решения задач гидрометеорологии (ППК-1), **уметь** правильно выбрать необходимое программное обеспечение и использовать его при решении конкретной океанологической задачи (ПК-1, ПК-2). Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Исследование и мониторинг океанических процессов» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²:	56	16
в том числе:		
лекции	14	4
лабораторные занятия		
практические занятия	42	12
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	128
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение 2019 Год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат.	Самост. работа			
1	Исследования процессов в открытых районах Мирового океана, оценка баланса вод, тепла и загрязняющих веществ, в том числе в продуктивных районах.	7	4	8	14	Промежуточная аттестация. Контрольные задания	2	ПК-1, ПК-2
2	Организация наблюдений для получения необходимой информации об океанических процессах.	7	2	8	14	Промежуточная аттестация.	-	ПК-1

¹ Виды учебных занятий, в т.ч. формы контактной работы см. в пп. 53, 54 Приказа 1367 Минобрауки РФ от 19.12.2013 г.

² Количество часов определяется только занятиями рабочего учебного плана.

3	Данные дистанционного зондирования для мониторинга процессов в открытых районах Мирового океана. Основные процедуры преобразования и анализа.	7	2	8	14	Вопросы по теме Сообщения по теме, контрольные задания	2	ПК-2
4	Мониторинг процессов в открытых районах Мирового океана (в том числе при загрязнении нефтепродуктами). Международные программы изучения Мирового океана и региональных морей.	7	2	8	14	Промежуточная аттестация. Сообщения по теме, контрольные задания	2	ПК-2
5	Примеры выявления антропогенных изменений океанических процессов на фоне их естественных закономерностей.	7	2	6	16	Промежуточная аттестация.	-	ОПК-5 ПК-2
6	Математические модели отдельных океанических процессов для их прогноза локального, регионального и глобального масштабов. Приложения результатов в гидрометеорологии.	7	2	4	16	Итоговая аттестация. Экзамен	-	ППК-1
ИТОГО			14	42	88		4	

Заочная форма обучения 2019 Год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабора. Практич.	Самост. работа				
1	Исследования процессов в открытых районах Мирового океана, оценка баланса вод, тепла и загрязняющих веществ, в том числе в продуктивных районах.	5	2	2	18	Промежуточная аттестация. Сообщения по теме, контрольные задания	2	ПК-1, ПК-2	
2	Организация наблюдений для получения необходимой информации об океанических процессах.	5	0	2	30	Промежуточная аттестация	-	ПК-1	
3	Данные дистанционного зондирования для мониторинга процессов в открытых районах	5	2	2	18	Вопросы по теме	-	ПК-2	

	Мирового океана. Основные процедуры преобразования и анализа.							
4	Мониторинг процессов в открытых районах Мирового океана (в том числе при загрязнении нефтепродуктами). Международные программы изучения Мирового океана и региональных морей.	5	0	2	30	Промежуточная аттестация	-	ПК-2
5	Примеры выявления антропогенных изменений океанических процессов на фоне их естественных закономерностей.	5	0	2	18	Промежуточная аттестация	-	ОПК-5 ПК-2
6	Математические модели отдельных океанических процессов для их прогноза локального, регионального и глобального масштабов. Приложения результатов в гидрометеорологии.	5	0	2	14	Итоговая аттестация. Экзамен	-	ППК-1
	ИТОГО		4	12	128		2	

4.2 Содержание разделов дисциплины

Исследования процессов в открытых районах Мирового океана, оценка баланса вод, тепла и загрязняющих веществ, в том числе в продуктивных районах.

Распространение света в океане и ослабление света. Принципы определения цвета из космоса. Связь с концентрацией хлорофилла «А», концентрацией фитопланктона и неорганического вещества (мутностью) Результаты определения по данным сканера цвета моря SeaWiFS, спектрорадиометров MERIS на спутнике Envisat и MODIS - на спутниках Terra и Aqua. Получение данных по сети Интернет. Система *Giovanni*. Визуализация и анализ данных о цвете океана. Анализ изменения концентрации хлорофилла «А» по диаграмме *Novmoller*. Примеры локальных алгоритмов расчета концентраций хлорофилла «А» для морей. Оценка биопродуктивности морей.

Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Датчики. Изображение. Пространственное разрешение. Спектральное разрешение и чувствительность. Основные области применения изображений в тепловом инфракрасном диапазоне. Регистрация облачности. Тепловая инерция. Поправки на влияние атмосферы. Температура морской поверхности. Примеры локальных алгоритмов расчета температуры поверхности моря и модели расчета.

Организация наблюдений для получения необходимой информации об океанических процессах.

Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО, англ. сокр. GOOS, Global Ocean Observing System). Оперативная система наблюдений и прогноза для европейских прибрежно-шельфовых морей, *My-Ocean* и *MyOcean 2*. Сервис мониторинга морской среды *Sorpenicus*. Единая система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО), предназначенная для комплексного информационного обеспечения морской деятельности России.

Данные дистанционного зондирования для мониторинга процессов в открытых районах Мирового океана. Основные процедуры преобразования и анализа.

Данные спектрорадиометра MODIS спутников Aqua и Terra, приборов спутников Sentinel.

Основные сведения о стандартных и базовых продуктах MODIS.

Продукты уровней Level0 (файлы PDS) и Level1A (продукт MOD01) - данные формата Level0 в иерархическом формате HDF, уровня Level1B - результат калибровки данных MODIS в формате HDF.

Разделение данных разного пространственного разрешения при преобразовании из уровня 1A в уровень 1B.

Примеры тематических продуктов по данным спектрорадиометра MODIS. Мониторинг снежного и ледового покровов (MOD10, 29), спектральная и отражательная способность снега и льда, их температура. Температура поверхности водных объектов (MOD28) и суши (MOD11) с разрешением 1 км. Цвет морской воды (MOD19), спектральная энергетическая яркость поверхности океана, концентрация хлорофилла (MOD21).

Мониторинг процессов в открытых районах Мирового океана (в том числе при загрязнении нефтепродуктами). Международные программы изучения Мирового океана и региональных морей.

Текущие прогнозы, предоставляющие наиболее точное описание современного состояния моря, включая живые ресурсы. Прогнозы, обеспечивающие непрерывные сведения о будущем состоянии моря, максимально долгосрочные. Ретроспективные прогнозы, объединяющие многолетние ряды данных, которые дают информацию для описания прошлых состояний, а также временные ряды, показывающие тренды и изменения.

Примеры выявления антропогенных изменений океанических процессов на фоне их естественных закономерностей.

Анализ и исследование работоспособности ряда алгоритмов, предназначенных для обнаружения антропогенных изменений на земной поверхности путём анализа последовательности космических снимков одной территории, сделанных в разное время. Наибольшее внимание уделено алгоритму на основе метода главных компонент

Математические модели отдельных океанических процессов для их прогноза локального, регионального и глобального масштабов. Приложения результатов в гидрометеорологии.

Модели общей циркуляции МОЦ для изучения океанских течений. Модели ветрового волнения. Модели распространения нефтяного загрязнения. Примеры тематической обработки цифровых спутниковых данных. Картирование побережья и изучение его динамики. Примеры затопления территорий. Наблюдения за динамикой айсбергов Арктики и у побережья Антарктиды. Ледяной покров в Арктике, его площадь и сплоченность. Построение батиметрической карты по данным приборов высокого разрешения. Вихревые образования в океане по многозональным данным. Практическое применение альтиметрических данных.

4.3 Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1,2	Обработка космической информации по данным различных регистраторов	Лаб.	ПК-1, ПК-2
2	3	Примеры анализа гидрологических полей по	Лаб.	ПК-2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
		спутниковым данным с помощью программного комплекса ЮНЕСКО БИЛКО и других компьютерных программ.		
3	3	Внутренние волны по данным РСА	Лаб.	ПК-2
4	4	Цвет морской воды. Получение данных по сети Интернет. Система <i>Giovanni</i>	Лаб.	ПК-2
5	4	Практическое применение данных спутников серии Landsat	Лаб.	ПК-2
6	5	Обработка данных радиометра MODIS спутников Aqua и Terra, спутника Sentinel-2, представленных в различных форматах	Лаб.	ОПК-5 ПК-2
7	5	Исследование вихревых образований в океане по многозональным данным	Лаб.	ОПК-5 ПК-2
8	6	Примеры спутниковых данных о температуре поверхности воды	Лаб.	ППК-1
9	6	Классификация прибрежной зоны и исследование ее динамики	Лаб.	ППК-1

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа заключается в обеспечении активной познавательной деятельности студентов, которая заключается в изучении предложенной литературы по теме, а также конспекта лекций, кроме того, самостоятельная работа включает в себя анализ и обобщение проблемных вопросов в рамках дисциплины. В качестве контроля успеваемости используется тестирование по основным темам дисциплины.

5.1 Текущий контроль

(Указывается вид и формы текущего контроля по дисциплине)

Сообщение по теме семинаров, выполнение контрольных заданий, отчеты по результатам выполнения лабораторных работ

а) Образцы контрольных заданий текущего контроля

1. Примеры использования программного комплекса ЮНЕСКО-БИЛКО для географической привязки спутниковых снимков.
2. Метаданные в пакетах прикладных программ.
3. Форматы данных спутников Sentinel-2, Aqua, Terra, серии спутников Landsat.
4. Получение снимков спутника Sentinel-1 с использованием сервисов Интернет.
5. Примеры операций изменения палитры, контрастирования, трансформации изображений, синтезирования, применения фильтров в программах обработки спутниковой информации.
6. Примеры получения и визуализации данных спутников Sentinel-2,3.

б) Примерная тематика докладов

1. Этапы компьютерной обработки данных дистанционного зондирования поверхности океана.
2. Примеры преобразования снимков спутника Sentinel-1 для практических целей.
3. Особенности и виды операций контрастирования, кластеризации, классификации,

метода главных компонент в программах обработки спутниковой информации.

4. Особенности анализа вихревых образований по данным спутников Aqua/Terra, Landsat-8
5. Примеры применения данных спутников Sentinel-2,3 для прибрежной зоны.
6. Данные пассивной микроволновой радиометрии для высоких широт.
7. Практические примеры применения данных радаров с синтезированной апертурой.

в) Образцы расчетных заданий текущего контроля

Лабораторная работа №1 – Обработка космической информации по данным различных регистраторов.

Результаты работы: Примеры обработки данных на поверхности воды и суши. Определений различий характеристик яркости по данным различных регистраторов для различных поверхностей.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа №2 – Примеры анализа гидрологических полей по спутниковым данным с помощью программного комплекса ЮНЕСКО БИЛКО и других компьютерных программ.

Результаты работы: Построение гидрологических полей по данным различных регистраторов с помощью программного комплекса ЮНЕСКО БИЛКО и других компьютерных программ. Определение различия характеристик и градиентов гидрологических полей в прибрежной зоне и на взморье.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа № 3 – Цвет морской воды. Получение данных по сети Интернет. Система Giovanni.

Результаты работы: Визуализация результатов использования интерактивной системы GIOVANNI, ознакомление с принципами размещения спутниковой информации, построением карт и графиков, анализ характера изменения выбранных параметров. Экологическая оценка районов исследования.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа №4 – Практическое применение данных спутников серии Landsat.

Результаты работы: Данные географической привязки спутниковой сцены, построенные композитные изображения для указанного района. Количественные оценки расстояний и площадей, сравнения полученных результатов для разных каналов регистратора.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа №5 – Внутренние волны по данным радаров с синтезированной апертурой (РСА).

Результаты работы: Характеристики внутренних волн на снимках РСА и в видимом диапазоне, результаты применения фильтров для устранения помех. Оценки характеристик внутренних волн (направление распространения, длина, районы генерации).

Лабораторная работа № 6 – Примеры спутниковых данных о температуре поверхности воды.

Результаты работы: Итоги операций географической привязки и геометрической коррекции сцены, оценки использования глобального и локального алгоритмов для расчета температуры поверхности воды. Данные сравнения полученных результатов с контактными измерениями.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа № 7 – Обработка данных радиометра MODIS спутников Aqua и Terra, спутника Sentinel-2, представленных в различных форматах.

Результаты работы: Итоги операций предобработки данных разных спутников, результаты преобразования данных различных форматов для визуализации и тематической обработки. Анализ сравнения полученных результатов при различном пространственном разрешении.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа № 8 – Исследование вихревых образований в океане по многозональным данным.

Результаты работы: Данные о количественных характеристиках, формах и размерах наблюдаемых вихрей и их особенностях. Результаты сравнения их размеров и координат центров по данным в различных форматах. Траектория перемещения вихревого образования, построенная по серии изображений данных прибора Modis спутников Aqua/Terra. Сравнительная оценка полученных характеристик вихревых образований с данными приборов Landsat-8.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

Лабораторная работа № 9 – Классификация прибрежной зоны и исследование ее динамики.

Результаты работы: Серия построенных цветных композитных (синтезированных) изображений для интерпретации типов подстилающей поверхности и их классификации. Анализ полученных классифицированных изображений и вычисленные площади выделенных типов подстилающей поверхности.

Работа оценивается – зачтено/ не зачтено.

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

1. Особенности компьютерной обработки данных дистанционного зондирования океана
2. Примеры получения и визуализации спутниковых данных.
3. Принципы использования программного комплекса ЮНЕСКО-БИЛКО для географической привязки спутниковых снимков.
4. Способы и форматы представления спутниковой информации
5. Использование метаданных в пакетах прикладных программ.
6. Структура форматов данных спутников Sentinel-2, Aqua, Terra, серии спутников Landsat.
7. Принцип получения снимков спутника Sentinel-1 с использованием сервисов Интернет.
8. Особенности использования операций изменения палитры, контрастирования, трансформации изображений, синтеза, применения фильтров в программах обработки спутниковой информации.
9. Особенности определения характеристик внутренних волн.

5.3. Промежуточный контроль: _____ экзамен _____
зачет/экзамен

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Способы представления спутниковой информации.
2. В чем отличие использования ИК и ближнего ИК диапазонов для определения температуры подстилающей поверхности?
3. Какие приборы используются для получения ежедневных данных об Арктике?
4. Какая дополнительная информация необходима для классификации с обучением?

5. Что такое УЭПР?
6. В чем отличие данных ИК и ближнего ИК диапазонов при определении температуры подстилающей поверхности?
7. В каком диапазоне получают ежедневные данные о площади ледяного покрова Арктики?
8. Сколько каналов используется для построения диаграммы рассеяния.

5.3 Перечень вопросов экзамену

1. Примеры получения снимков Landsat-8 с использованием сервисов Интернет.
2. Визуализация и анализ данных о цвете океана. Получение данных по сети Интернет. Система Giovanni.
3. Принципы определения цвета из космоса.
4. Радары с синтезированной апертурой (РСА). Удельная эффективная площадь рассеяния различными поверхностями.
5. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Пространственное разрешение. Спектральное разрешение и чувствительность.
6. Диапазоны регистрации и пространственное разрешение приборов спутника Sentinel-2.
7. Создание и изменение палитры, контрастирование, трансформация изображения, синтезирование, применение фильтров.
8. Примеры снимков Sentinel-2 с использованием сервисов Интернет.
9. Форматы данных радиометра MODIS спутников Aqua и Terra. Стандартные и базовые продукты радиометра MODIS.
10. Формирование изображения в видимом диапазоне. Пространственное разрешение. Спектральное разрешение.

Образцы заданий к экзамену

1. Системы дистанционного зондирования. Диапазоны регистрации отраженного излучения. Способы получения данных.
Бреговские волны и особенности их регистрации. Примеры применения данных, полученных системами РСА в океанографии.
2. Визуализация и анализ данных о цвете океана. Получение данных по сети Интернет. Система Giovanni.
Внутренние волны по данным РСА
3. Области применения изображений, полученных дистанционными системами в видимом диапазоне. Диапазоны регистрации отраженного излучения.
Определение площади распространения и границ ледяного покрова в Арктике по данным пассивного микроволнового радиометров SMMR и SSM/I.
4. Определение характеристик вихревых образований в океане по многозональным данным.
Определение цвета моря по данным спектрометрических MODIS - на спутниках Terra и Aqua.
5. Основные области применения изображений в видимом диапазоне. Примеры использования результатов регистрации отраженного излучения в различных диапазонах.
Классификация без обучения. Анализ результатов классификации.
6. Примеры использования программных комплексов: применение формул к данным.
Примеры использования программных комплексов: просмотр метаданных. Построение гистограмм, диаграмм рассеяния, сечений.
7. Примеры получения снимков Landsat-8 с использованием сервисов Интернет.
Визуализация и анализ данных о цвете океана. Получение данных по сети Интернет. Система Giovanni.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. *Кашкин В.Б., Сухинин А.И.* Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
2. *Рис У.* Основы дистанционного зондирования. Пер. с англ. М.: Техносфера, 2006, 336 с.
3. *Сычев В.И.* Практическое использование спутниковых изображений по результатам дистанционного зондирования Земли из Космоса. // Часть 4. Введение в анализ спутниковых данных с помощью интегрированной системы анализа спутниковых изображений ЮНЕСКО БИЛКО. Майкоп:– 2016. 86 с.
4. *Сычев В.И., Эдвардс А. Д.* Введение в программное обеспечение для обработки спутниковых изображений. // Краткое руководство пользователя и примеры практического использования программных продуктов ЮНЕСКО – СПб.- ЮНЕСКО: 2008. 96с.

б) дополнительная литература:

1. *Ваганов Р.Х., Гаврило В.П., Козлов А.И., Лебедев Г.А., Логвин А.И.* Дистанционные исследования морских льдов. – СПб: Гидрометиздат, 1993, 324 с.
2. *Гарбук С.В., Гершензон В.Е.* Космические системы дистанционного зондирования Земли. М.: Издательство А и Б, 1997.
3. *Изображения Земли из космоса: примеры применения.* – М.: ООО ИТЦ «СКАНЭКС», 2005.— 100 с.
4. *Кавелин С.С., Белов Д.Г., Бушуев Е.И. и др.* Радиолокация поверхности Земли из космоса. – Л.: Гидрометеиздат, 1990, 23 с.
5. *Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В.* Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб.заведений. М.: Издательский центр "Академия", 2004. 336 с.
6. *Комплексный спутниковый мониторинг морей России / О. Ю. Лаврова, А. Г. Костяной, С. А. Лебедев и др.— М.: ИКИ РАН, 2011.— 480 с.*
7. *Лебедев С.А., Костяной А.Г.* Спутниковая альтиметрия Каспийского моря. М., 2005, 354 с.
8. *Радиолокация поверхности Земли из космоса.* Под. ред. С.В.Викторова и Л.М. Митника. Л.: Гидрометеиздат, 1990.
9. *Спутниковая гидрофизика / Б.А. Нелепо, Ю.В. Терехин, В.К. Коснырев, Б.Е. Хмыров.* М.: «Наука», 1983.
10. *Использование изображений морских и прибрежных данных, полученных со спутников, самолетов и прибрежных данных. Четвертый компьютерный обучающий модуль. - Приложение к русскому изданию. Под ред. В.И.Сычева. – Париж: Изд. ЮНЕСКО, 1996 г., 128 с.*

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

а) все разделы лекционного курса обеспечены мультимедийными презентациями с использованием графической и видеоинформации.

б) обучающими и прикладными компьютерными программами:

– Программа обработки и визуализации данных дистанционного зондирования ЮНЕСКО БИЛКО. Разработчик ЮНЕСКО (при участии кафедры океанологии РГГМУ).

в) архивом спутниковых данных и изображений.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(По каждому виду учебной работы, предусмотренной рабочим учебным планом: лекции, практические, семинарские или лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, текущий и промежуточный контроль)

Лабораторные, выполнение домашних заданий

Лабораторные занятия	Лабораторные занятия проводятся в форме семинаров. При подготовке к занятиям необходимо ориентироваться на лекции, рекомендованную литературу.
Индивидуальные задания (сбор материалов, подготовка докладов)	Составление библиографии по теме. Знакомство с основной и дополнительной литературой. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на лекции преподавателя и рекомендованную литературу. Получить зачеты по всем заданиям к лабораторным работам и домашним заданиям.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
1	электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)	Microsoft Office (Power Point, Word и т.д.), ODV
2	электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)	Microsoft Office (Power Point, Word и т.д.)
3	электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через	Microsoft Office (Power Point, Word и т.д.)

	Интернет)	
4	электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)	Microsoft Office Word, ODV, Surfer, Grapher
5	электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)	Microsoft Office, WinBilko

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Power Point, Word и т.д.), ЮНЕСКО БИЛКО, ScanMagic.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины).

Программные средства ПК в среде «Windows» (WinBilko, Surfer, Grapher).

Презентации к лекциям (компьютер с проектором).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, включающего в себя компьютер с проектором, и учебно-наглядными пособиями в виде презентаций к лекциям.

Учебная аудитория для проведения практических занятий – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (персональные компьютеры с выходом в сеть «Интернет», а также с установленными на них программами WinBilko, Surfer, Grapher).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (персональные компьютеры с выходом в сеть «Интернет»).

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (персональные компьютеры с выходом в сеть «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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

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.