

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

**СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Оперативная океанография

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП «Оперативная
океанография»


В.Н. Кудрявцев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
22 03 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Авторы-разработчики:
 Кудрявцев В.Н.
 Кочеткова Е.С.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка студентов в области функционирования современных комплексов дистанционного зондирования в океанографии.

Основные задачи дисциплины:

- дать знания по спектру океанографических задач, для решения которых применяются космические платформы дистанционного зондирования;
- дать знания о современных характеристиках существующих платформ дистанционного зондирования Земли;
- сформировать практические навыки формирования требований к спутниковой информации для решения задач в океанографии,
- сформировать навыки подготовки рекомендаций по применению комплексов дистанционного зондирования Земли.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные комплексы систем дистанционного зондирования Земли из космоса» для направления 05.04.05 Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Оперативная океанография» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

«Математика», «Физика» и «Геоинформационные системы», а также желательно по дисциплинам «Информатика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Геоинформационные системы (ГИС)» или иным близким по содержанию дисциплинам.

Параллельно с дисциплиной «Современные комплексы систем дистанционного зондирования Земли из космоса» изучаются дисциплины «Ассимиляция гидрометеорологических данных в оперативной океанологии», «Основы морского берегопользования», а также другие дисциплины по выбору.

Дисциплина «Современные комплексы систем дистанционного зондирования Земли из космоса» может быть основой защиты квалификационной работы магистратуры (диссертации), а также для преддипломной научно-исследовательской практики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
ОПК-5	готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-4	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых
ПК-15	способностью принимать участие в стратегическом планировании и принятии решений по вопросам окружающей среды, давать экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов
ППК-1	готовность применять профессиональные знания для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Современные комплексы систем дистанционного зондирования Земли из космоса» обучающийся должен:

Знать:

- спектр океанографических задач, для решения которых применяются космические платформы дистанционного зондирования;
- особенности функционирования научных космических платформ;
- ограничения, связанные с измерителями, установленные на космических платформах.

Уметь:

- составлять рекомендации применения данных спутниковых платформ с учетом их особенностей;
- составлять требования к качеству, срокам и стоимости при проектировании платформы дистанционного зондирования Земли;

Владеть:

- методами применения продуктов данных спутниковых наблюдений;

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Современные комплексы систем дистанционного зондирования Земли из космоса» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

		минимальный	базовый	продвинутый
ОПК-4 способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований	знать	знает основную цель экспериментальной работы и суть решаемой проблемы	знает суть решаемой проблемы, возможные методы экспериментальной работы и представления результатов исследований	знает суть решаемой проблемы, возможные методы экспериментальной работы, способы интерпретации и представления результатов исследований
	уметь	умеет формулировать цель и задачи экспериментальной работы, испытывает затруднение при выборе метода экспериментальной работы	умеет ставить цель и задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	умеет ставить цель и задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы и планировать ожидаемые результаты исследований
	владеть	владеет навыками представления результатов исследований	владеет навыками представления и обобщения результатов исследований	владеет навыками обобщения, систематизации, интерпретации и представления результатов исследований
ОПК-5 готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	знать	имеет представление о правилах предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования	знает правила предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования	знает правила предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования и направления ее возможного внедрения
	уметь	умеет делать выводы, но испытывает затруднения при разработке практических рекомендации по использованию результатов научных исследований	умеет делать выводы и разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	умеет аргументированно делать выводы, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований и готов способствовать их внедрению
	владеть	владеет профессиональной терминологией	владеет профессиональной терминологией и навыками разработки практических	владеет профессиональной терминологией и навыками разработки и внедрения

			рекомендации по использованию результатов научных исследований	практических рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-4 готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	знать	имеет представление о современных достижениях науки и передовых технологиях в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	знает современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	знает современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах и понимает их преимущества
	уметь	ориентируется в современных направлениях развития науки и технологии для проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ	умеет обосновать выбор современных технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	способен освоить и использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
	владеть	владеет приемами поиска информации о современных достижениях науки и передовых технологиях в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	владеет приемами поиска и систематизации информации о современных достижениях науки и передовых технологиях в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах	владеет навыками использования отдельных передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
ПК-15 способность принимать участие в стратегическом планировании и принятии решений по вопросам окружающей среды, давать экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением	знать	имеет представление о стратегическом планировании, методах разработки и принятия управленческих решений, связанных с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	знает методы стратегического планирования, разработки и принятия управленческих решений, связанных с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	знает методы стратегического планирования, разработки и принятия управленческих решений, связанных с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов и готов применять их в практической деятельности

гидрометеорологических факторов	уметь	умеет собрать материалы для проведения экспертных консультаций по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	умеет собрать и обобщить материалы для проведения экспертных консультаций по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	готов давать экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов
	владеть	владеет профессиональной терминологией и методами сбора информации для проведения экспертных консультаций по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	владеет профессиональной терминологией, методами сбора информации и представлениями о проведении экспертных консультаций по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов	владеет навыками проведения экспертных консультаций по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов
ППК-1 готовность применять профессиональные знания для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности	знать	знает современные цели и задачи оперативного гидрометеорологического обеспечения конкретных видов морской деятельности	знает современные цели и задачи оперативного гидрометеорологического обеспечения морской деятельности в целом	знает цели и задачи оперативного гидрометеорологического обеспечения морской деятельности с учетом перспектив ее развития
	уметь	умеет дать характеристику современного состояния оперативного обеспечения конкретных потребителей гидрометеорологической информацией	умеет выявить основные проблемы оперативного обеспечения конкретных потребителей гидрометеорологической информацией	умеет разрабатывать рекомендации по оптимизации структуры оперативного обеспечения с учетом специфики морской хозяйственной деятельности
	владеть	владеть навыками предоставления оперативной гидрометеорологической информации конкретным потребителям	владеть методами, средствами и навыками предоставления оперативной гидрометеорологической информации конкретным потребителям	владеть методами, средствами и навыками предоставления оперативной гидрометеорологической информации различным потребителям

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов,

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)¹

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения 3 семестр
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²:	36
в том числе:	
лекции	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	72
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ 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	Практич.	Самост. работа			
1	Зарубежные космические платформы дистанционного зондирования Земли.	3	4	4	18	Устный экспресс-опрос №1	2	ПК-4, ПК-15,
2	Российские космические платформы дистанционного зондирования Земли;	3	4	4	18	Практическая работа (Расчетно-графическая работа)№1	2	ПК-4, ПК-15, ОПК-4, ОПК-5, ППК-1
3	Космические	3	4	4	18	Практическая	4	ПК-4,

	носители.					я работа (Расчетно- графическая работа)№2		ПК-15, ОПК-4, ОПК-5
4	Наземный сегмент. Станции слежения и приема. Уровни обработки данных. Архивы данных и их распространение.	3	4	4	10	Практическа я работа (Расчетно- графическая работа)№3	2	ПК-4, ПК-15, ОПК-4, ОПК-5, ППК-1
5	Перспективы и требования, ограничения функционирования измерительных средств космического комплекса.	3	2	2	8	Устный экспресс- опрос №2		ПК-4, ПК-15, ОПК-4, ОПК-5, ППК-1
	ИТОГО		18	18	72		10	

4.1.1 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.

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Зарубежные космические платформы дистанционного зондирования Земли;

Европейские космические программы. Американские космические программы. Программы ДЗЗ Китая, Японии, Кореи.

4.2.2 Российские космические платформы дистанционного зондирования Земли;

Федеральная космическая программа РФ. Космические аппараты гидрометеорологического обеспечения «Метеор-М», КОСПАС-САРСАТ, Перспективы

развития

4.2.3. Космические носители;

Компоненты систем дистанционного зондирования. Платформы дистанционного зондирования для наблюдения Земли. Космические носители. Орбиты спутниковые. Периоды обращения.

4.2.4. Наземный сегмент. Станции слежения и приема. Уровни обработки данных. Архивы данных и их распространение;

Наземный сегмент. Станции слежения и приема. Уровни обработки данных. Архивы данных и их распространение. Общие сведения о реализации базовых программных компонент. Системы хранения исходных спутниковых данных. Системы хранения продуктов тематической обработки спутниковых данных.

4.2.5. Перспективы и требования, ограничения функционирования измерительных средств космического комплекса;

Методы интерпретации данных ДЗЗ. Визуальные методы дешифрирования. Автоматизированные методы дешифрирования. Обобщенные показатели качества данных. Программы обмена данными. Космическая разведка. Инфракрасный (ИК) диапазон и его применение. Микроволновая радиометрия. Радары: требования к измерителям. Радиолокационные средства высокого разрешения.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Действующие системы наблюдения Земли из космоса.	Устный экспресс-опрос	ППК-1, ПК-4,
2	2	Космические носители. Параметры орбит.	Практическая работа (Расчетно-графическая работа)	ОПК-4, ОПК-5, ППК-1, ПК-4, ПК-15
3	3	Составление композитного изображения цвета океана	Практическая работа (Расчетно-графическая работа)	ОПК-4, ОПК-5, ППК-1, ПК-15
4	4	Сравнение данных состояния водного объекта на основе ДЗЗ	Практическая работа (Расчетно-графическая работа)	ОПК-4, ОПК-5, ППК-1, ПК-4, ПК-15
5	5	Геостационарные метеорологические спутники.	Устный экспресс-опрос	ППК-1, ПК-4

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

5.1. Текущий контроль

Формат текущего контроля:

– представление отчетов по практическим работам;

– устный экспресс-опрос по разделу.

Практическая работа № 1

Космические носители. Параметры орбит.

Целью выполнения практической работы 1 является изучение характеристик космических носителей различных систем:

- Получение данных из официальных источников в открытом доступе;
- Изучение структуры космических платформ;
- Графическое отображение данных;
- Анализ полученных результатов и выводы.

Исходными данными для выполнения практической работы являются база данных SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований.

Отчетный материал:

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать:

- Описание структуры космических платформ;
- Краткое изложение основных характеристик космических носителей;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении;
- Анализ полученных результатов с использованием терминологии.

Практическая работа № 2

Составление композитного изображения цвета океана

Целью выполнения практической работы 2 является получение навыков работы с данными ДЗЗ различных диапазонов:

- Получение заданных типов данных для конкретного региона;
- Отображение данных для заданного региона;
- Выбор метода интерполяции данных;
- Выявление ограничений при составлении композитного изображения;
- Анализ полученных результатов и выводы.

Исходными данными для выполнения практической работы являются каталог данных SATIN на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований и открытые источники данных ДЗЗ.

Отчетный материал:

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать:

- Описание исходных данных;
- Краткое изложение полученных на их основе характеристик;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении;
- Анализ полученных результатов с использованием терминологии.

Практическая работа № 3

Сравнение данных состояния водного объекта на основе ДЗЗ

Целью выполнения практической работы 3 является получение навыков применения нескольких продуктов ДЗЗ, выявления ограничений и рисков:

- Получение данных из источников интернет в открытом доступе;
- Отображение данных для заданного региона;
- Оценка качества распознавания, выявление ограничений данных ДЗЗ;
- Анализ полученных результатов и выводы.

Исходными данными для выполнения практической работы являются база данных SATIN на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований и открытые источники данных.

Отчетный материал:

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать:

- Описание исходных данных;
- Краткое изложение временного и пространственного разрешения, физических аспектов измерений;
- Описание выявленных ограничений и рисков связанных с данными ДЗЗ;
- Анализ полученных результатов с использованием.

Шкала оценивания двухбалльная – «зачтено/не зачтено»

Критерии выставления оценки:

- - **оценка «зачтено»:** Цель практической работы достигнута, излагаемый материал носит систематизированный характер, в работе содержатся оригинальные результаты и выводы, анализ результатов практической работы хорошо аргументирован, отчет о практической работе хорошо оформлен;
- - **оценка «не зачтено»:** Цель практической работы не достигнута, отчет по работе содержит отрывочные сведения, изложение материала носит несистематизированный характер, фрагментарные знания не позволяют сформировать общую картину знаний, результаты выполнения практической работы небрежно оформлены.

б) 1.2 Перечень вопросов для устного экспресс-опроса по разделу «Стандарты распространения и отображения данных спутникового зондирования»

1. Компоненты систем дистанционного зондирования.
2. Платформы дистанционного зондирования для наблюдения Земли.
3. Орбиты спутниковые.
4. Наземный сегмент.
5. Уровни обработки данных.
6. Архивы данных и их распространение.
7. Основные требования к функционированию системы хранения спутниковых данных.

Перечень вопросов для устного экспресс-опроса по разделу «Ограничения и риски, связанные с применением данных дистанционного зонирования»;

1. Методы интерпретации данных ДЗЗ.
2. Ограничения разрешающей способности.
3. Физические ограничения.
4. Риски при составлении композитных продуктов.
5. Ошибки интерполяции/экстраполяции.

Шкала оценивания двухбалльная – «зачтено/не зачтено»

Критерии выставления оценки:

- оценка «зачтено»: обучающийся сформулировал краткий верный ответ;
- оценка «не зачтено»: обучающийся не дал ответ на вопрос или дал неверный ответ .

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В рамках самостоятельной работы студенты осуществляют подготовку отчетов по практическим работам и подготовку к экспресс-опросу

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Практические работы	Получить индивидуальное задание у преподавателя. Выполнить задание на занятии. Самостоятельно проверить полученные результаты. Повторить выполнение задания при обнаружении ошибок. Подготовить графические материалы. Составить отчет по результатам практической работы, используя теоретический материал лекций и рекомендованных источников.
Подготовка к экспресс-опросу	Проработать материал, изученный на лекциях по конспекту и (или) рекомендованным источникам. При пропуске занятий восстановить конспект лекций на основе рекомендованных источников.

5.3. Промежуточная аттестация: зачет в 3 семестре

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, успешно прошедшие все виды текущего контроля. Время подготовки к ответу на один вопрос в ходе зачета составляет 30 минут.

2.1 Перечень вопросов к зачету

1. Европейские космические программы.
2. Американские космические программы.
3. Программы ДЗЗ Китая, Японии, Кореи.
4. Федеральная космическая программа РФ.
5. Космические аппараты гидрометеорологического обеспечения «Метеор-М».
6. КОСПАС-САРСАТ,
7. Перспективы развития ДЗЗ в РФ
8. Компоненты систем дистанционного зондирования.
9. Платформы дистанционного зондирования для наблюдения Земли.
10. Космические носители. Орбиты спутниковые. Периоды обращения.
11. Наземный сегмент. Станции слежения и приема.
12. Уровни обработки данных. Архивы данных и их распространение.
13. Общие сведения о реализации базовых программных компонент.
14. Системы хранения исходных спутниковых данных.
15. Системы хранения продуктов тематической обработки спутниковых данных.
16. Методы интерпретации данных ДЗЗ.
17. Визуальные методы дешифрирования. Автоматизированные методы дешифрирования.
18. Обобщенные показатели качества данных.

19. Программы обмена данными.

20. Космическая разведка.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания

- **оценка «зачтено»:** вопрос раскрыт полностью самостоятельно либо с помощью дополнительных вопросов преподавателя,

- **оценка «не зачтено»:** ответ на вопрос отсутствует либо содержит грубые ошибки.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пустовойтенко В.В. Оперативная океанография: спутниковая альтиметрия – современное состояние, перспективы и проблемы / В.В. Пустовойтенко, А.С. Запевалов // Современные проблемы океанологии: серия. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2012. – Вып. № 11. – 208 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23630028>

2. Комплексный спутниковый мониторинг морей России / О.Ю. Лаврова, А.Г. Костяной, С.А. Лебедев и др. — М.: ИКИ РАН, 2011.— 480 с

б) дополнительная литература:

Robinson I. S. 2004. Measuring the Oceans from Space, The principles and methods of satellite oceanography, Springer, p. 655.

Комплексный спутниковый мониторинг морей России / О.Ю. Лаврова, А.Г. Костяной, С.А. Лебедев и др.— М.: ИКИ РАН, 2011.— 480 с

Garbuk S.V., Gershenson V. E. Space systems of the Earth remote sensing. – М.: Publishing house A and B, 1997. – 296 pp

Динамика океана / Бухтеев В.Г., Доронин Ю.П., Зубова М.М., Карлин Л.Н., Крейман К.Д., Кузнецова Л.Н., Макаров В.А., Мензин А.Б., Некрасов А.В., Тюряков Б.И. Л.: Гидрометеоздат, 1980. — 304 с. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-428164452.pdf

в) программное обеспечение

1. операционная система Windows 7

2. пакет прикладных программ Microsoft Office,

3. Panoply: <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/> - свободно распространяемый программный продукт

4. VILKO: <http://www.learn-eo.org/software.php> - свободно распространяемый программный продукт

5. г) Интернет-ресурсы:

- СОЛаб СИОВС Арктический портал - система для мониторинга океана в арктическом регионе. <http://siows.solab.rshu.ru/>

- Информационный портал для поиска, получения, отображения, распространения и хранения данных дистанционного зондирования. <http://satin.rshu.ru/>

д) профессиональные базы данных не предусмотрены

е) информационные справочные системы не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
----------------------------	--

Лекции (разделы №1-5)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.</p>
Практические занятия (разделы №2-4)	<p>Выполнение практических работ. Освоение предлагаемого программного обеспечения, следуя инструкциям, для выполнения практических работ. Защита результатов практических работ. Дополнительные вопросы. Дискуссия.</p> <p>Устный экспресс-опрос по разделу 3</p>
Самостоятельная работа	<p><u>Подготовка отчетов по практическим работам.</u> Получить индивидуальное задание у преподавателя. Выполнить задание на занятии. Самостоятельно проверить полученные результаты. Повторить выполнение задания при обнаружении ошибок. Подготовить графические материалы. Составить отчет по результатам практической работы, используя теоретический материал лекций и рекомендованных источников.</p> <p><u>Подготовка к устному экспресс-опросу.</u> Проработать материал, изученный на лекциях по конспекту и (или) рекомендованным источникам. При пропуске занятий восстановить конспект лекций на основе рекомендованных источников.</p>
Подготовка к зачету	<p>Проработать материал, изученный на лекциях по конспекту и (или) рекомендованным источникам. При пропуске занятий восстановить конспект лекций на основе рекомендованных источников.</p>

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
Разделы 1-5	<ul style="list-style-type: none"> – классические лекции – лекции-визуализации по отдельным темам (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций) – практические занятия - расчетные работы – самостоятельная работа обучающегося в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7</p> <p>пакет прикладных программ Microsoft Office,</p> <p>Panoply: https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/</p> <p>- свободно распространяемый программный продукт</p> <p>BILKO: http://www.learn-eo.org/software.php - свободно распространяемый продукт</p>

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 аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования.

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет".

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения оборудования (ноутбук, проектор и переносной экран).