



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы


(подпись) И.А. Лисина
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента Наук о Земле


(подпись) И.А. Лисина
(И.О. Фамилия)

«02» ноября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аэрокосмические методы исследования природной среды
Направление подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология
Гидрометеорологическое обеспечение развития приморских территорий
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.04.05 *Прикладная гидрометеорология*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 г. № 888

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента наук о Земле, протокол от «01» ноября 2022 г. №2

Директор департамента наук о Земле Лисина И.А.

Составитель: к.геогр.наук, доцент Василевская Л.Н.

Владивосток
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «

_____ 202__ г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. №

Аннотация дисциплины

Аэрокосмические методы исследования природной среды

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на экзамен).

Язык реализации: русский

Целью дисциплины является освоение основных теоретических знаний и практических навыков для качественного использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в оценках состояния атмосферы, океана, подстилающей земной поверхности и природной среды для последующего их применения в дистанционной индикации экосистем и прогнозе состояния природной среды, а также для выполнения научных работ.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с основными положениями в области теории аэрокосмических методов исследований;
- ознакомиться с наиболее распространёнными системами аэрокосмических наблюдений, их структурой и функционированием;
- ознакомиться с основными приёмами запроса, отображения и создания данных;
- ознакомиться с теоретическими основами и методическими принципами получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ;
- научиться работать с информацией: запрашивать данные, дешифровать, отображать в виде графиков и карт, конвертировать в табличные форматы;
- освоить приёмы аэрокосмического мониторинга природной среды.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: базовые знания в

области фундаментальных разделов математики и физики; знание физических основ гидрометеорологии; знание методов и средств гидрометеорологических измерений.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Оперативно-производственный	ПК-4 Способен строить количественные модели гидрометеорологических процессов с возможностью анализа и прогноза рассматриваемых физических явлений	<p>ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам</p> <p>ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза</p> <p>ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам	Знает новые научные результаты по оценке влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
	Владеет навыками применения выбранных методов для составления экспертных консультаций по вопросам оценки влияния гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики
ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза	Знает классические и современные динамические модели для решения задач по анализу и прогнозу гидрометеорологических полей
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных моделей и материалов спутникового зондирования для решения поставленных задач
	Владеет навыками применения динамических моделей для решения задач оперативно-производственного характера в области анализа и прогноза гидрометеорологической обстановки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей	Знает способы и методы специализированных прогнозов погоды с использованием материалов спутникового зондирования
	Умеет анализировать данные спутниковых наблюдений и соотносить их с модельными исследованиями
	Владет навыками профессионально представлять результаты спутниковых наблюдений для составления специализированных прогнозов, улучшения и совершенствования динамических моделей

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью дисциплины является освоение основных теоретических знаний и практических навыков для качественного использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в оценках состояния атмосферы, океана, подстилающей земной поверхности и природной среды для последующего их применения в дистанционной индикации экосистем и прогнозе состояния природной среды, а также для выполнения научных работ.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с основными положениями в области теории аэрокосмических методов исследований;
- ознакомиться с наиболее распространёнными системами аэрокосмических наблюдений, их структурой и функционированием;
- ознакомиться с основными приёмами запроса, отображения и создания данных;
- ознакомиться с теоретическими основами и методическими принципами получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ;
- научиться работать с информацией: запрашивать данные, дешифровать, отображать в виде графиков и карт, конвертировать в табличные форматы;
- освоить приёмы аэрокосмического мониторинга природной среды.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):
Б1.В.ДВ.04.02.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Оперативно-производственный	ПК-4 Способен строить количественные модели гидрометеорологических процессов с возможностью анализа и прогноза рассматриваемых физических явлений	<p>ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам</p> <p>ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза</p> <p>ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам	Знает новые научные результаты по оценке влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
	Владеет навыками применения выбранных методов для составления экспертных консультаций по вопросам оценки влияния гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики
ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза	Знает классические и современные динамические модели для решения задач по анализу и прогнозу гидрометеорологических полей
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных моделей и материалов спутникового зондирования для решения поставленных задач
	Владеет навыками применения динамических моделей для решения задач оперативно-производственного характера в области анализа и прогноза гидрометеорологической обстановки
ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей	Знает способы и методы специализированных прогнозов погоды с использованием материалов спутникового зондирования
	Умеет анализировать данные спутниковых наблюдений и соотносить их с модельными исследованиями
	Владеет навыками профессионально представлять результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	спутниковых наблюдений для составления специализированных прогнозов и улучшения и совершенствования динамических моделей

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Аэрокосмические методы исследования природной среды	1	18	-	18				
2	Раздел II. Аэрокосмический мониторинг природной среды	1	18	-	18				
	Итого:		36	-	36		45	27	экзамен

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 часов).

Раздел I. Аэрокосмические методы исследования природной среды (18 ч.)

Тема 1. Физические основы аэрокосмических методов исследования (18 час.)

Цели и задачи: дать базовые представления о дистанционных методах, в том числе и аэрокосмических, методах исследования природы, их развитии и современном состоянии. Объяснить основные физические принципы, на которых основаны эти методы, такие как теория излучения, оптика и пр.

Учебные вопросы:

Краткий обзор дистанционных методов исследования окружающей среды.

Основные физические принципы и характеристики аэрокосмических методов.

Основные понятия ГИС. Физические основы и природные условия получения

изображений. Геоинформационные системы (ГИС). Дешифрирование изображений. Фонд космических изображений.

Лекция 1 (3 часа)

История развития и современное состояние АМИ. Задачи, решаемые АМИ. Аэрокосмические методы - определение, связь с геофизическими дисциплинами. Специфика воздушной и водной оболочек Земли как объектов наблюдения и изучения. Базовые определения и понятия аэрокосмических методов наблюдений. Основы теории движения искусственного спутника Земли (ИСЗ).

Лекция 2 (3 часа)

Изображение - основной источник информации. Природные и технические средства получения снимков. Съёмочная аппаратура, виды съёмки. Аэрокосмическая система исследования природных ресурсов Земли. Масштаб аэрокосмических снимков.

Лекция 3 (3 часа)

Компьютерная обработка снимков. Классификация объектов по снимкам. Фотограмметрическая обработка снимков. Фотограмметрические измерения. Изобразительные свойства дешифрированных снимков. Разрешение на местности как показатель качества снимков. Генерализация изображения на аэрокосмических снимках.

Лекция 4 (3 часа)

Прямое и косвенное дешифрирование. Дешифровочные признаки. Индикационное дешифрирование. Аэрокосмические индикаторы и индикаты. Частные, комплексные, системные, динамические индикаторы. Преобразование снимков для дешифрирования: увеличение, квантование, цветокодирование, синтезирование, приборы для этих целей. Виды дешифрирования: визуальное, визуально-инструментальное, измерительное, полевое и камеральное. Классификация объектов по снимкам

Лекция 5 (3 часа)

Современные системы автоматизированной обработки снимков. Цифрование снимков. Типы космических снимков. Снимки в видимом и инфракрасном (световом) диапазоне - фотографические, телевизионные и сканерные, фототелевизионные, многоэлементные снимки. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Снимки в радиодиапазоне - микроволновые радиометрические и радиолокационные. Многозональная съёмка. Материалы космических съёмок.

Лекция 6 (3 часа)

Фонд космических снимков. Фотографические снимки с пилотируемых кораблей, орбитальных станций, автоматических картографических спутников. Тепловые инфракрасные снимки с метеорологических и ресурсных спутников. Микроволновые радиометрические и радиолокационные снимки с метеорологических и океанологических спутников. Перспективы развития

съемок в радиодиапазоне

Выводы по теме: Многообразие типов аэрокосмических изображений связано с широким спектром задач и требуемой информации. Поэтому важно уметь разбираться в типах изображений и в их характеристиках (таких, как длина волны, разрешение и т.д).

Раздел II. Аэрокосмический мониторинг природной среды (18 ч.)

Тема 2. Основные направления применения аэрокосмических методов (18 часов)

Цели и задачи: ввести в практическое применение аэрокосмической информации.

Учебные вопросы:

Важнейшие гидрометеорологические проблемы, изучаемые с помощью аэрокосмических методов. Изменение химического состава атмосферы под влиянием деятельности человека, объема и качества поверхностных вод суши, загрязнения океана.

Лекция 7 (8 час)

Глобальный, региональный, локальный уровни мониторинга. Исследовательские, диагностические, дозорные, контрольные, прогнозные, управленческие функции мониторинга. Картографический мониторинг.

Лекция 8 (10 часов)

Аэрокосмические методы исследования глобальных проблем: изменение химического состава атмосферы под влиянием деятельности человека, объема и качества поверхностных вод суши, загрязнения океана. Выделение зон экологического бедствия, оценки состояния природной среды в них.

Выводы по теме: в настоящее время потребность в аэрокосмической информации огромна. Это и научные исследования, и мониторинг окружающей среды, и выявления опасных природных явлений, и многое другое. Соответственно, возникает и многообразие типов аэрокосмической информации.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 часов)

Практическая работа №1. Знакомство с интерактивными базами данных (8 час).

Задание: В интерактивном режиме задать поисковый запрос и изучить отечественные и зарубежные базы данных. Привести краткое описание 2-3 баз данных.

Практическая работа №2. Знакомство с основными форматами и кодировкой данных. Регистрация на электронном ресурсе для получения космоснимков. Скачивание снимка ДЗ (8 час).

Задание: В интерактивном режиме выйти на любые несколько баз данных и изучить вид представления данных, их формат. Сделать сравнительное описание данных разных форматов. Скачать космический снимок, необходимый для конкретного научного исследования. Скачать файлы с данными и конвертировать их в текстовые форматы. Для конвертации пользоваться либо готовыми программами, предоставляемыми в базах данных, либо можно написать свою программу.

Практическая работа №3. Изучение геоинформационных платформ (10 час.)

Задание: изучить геоинформационные платформы QGIS и ArcGIS и выявить определенные отличия между ними. Приобрести некоторые навыки работы в QGIS на ПК, предварительно установить на своем ПК.

Практическая работа №4. Структура космического изображения (10 час).
 Дешифрирование космических изображений облачности. Распознавание облачности на снимках ТВ и ИК диапазона. Составление карты нефанализа. Особенности дешифрирования подстилающей поверхности.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Аэрокосмические методы исследования природной среды	ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам	Знает новые научные результаты по оценке влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду	УО-1	-
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	ПР-4	
			Владет навыками применения выбранных методов для составления экспертных консультаций по вопросам оценки влияния гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики	ПР-1	
		ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза	Знает классические и современные динамические модели для решения задач по анализу и прогнозу гидрометеорологических полей	УО-1	
			Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных моделей и материалов спутникового	УО-1	

			зондирования для решения поставленных задач		
			Владеет навыками применения динамических моделей для решения задач оперативно-производственного характера в области анализа и прогноза гидрометеорологической обстановки	ПР-6 УО-1	
		ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей	Знает способы и методы специализированных прогнозов погоды с использованием материалов спутникового зондирования	УО-3	
			Умеет анализировать данные спутниковых наблюдений и соотносить их с модельными исследованиями	ПР-6	
			Владеет навыками профессионально представлять результаты спутниковых наблюдений для составления специализированных прогнозов, улучшения и совершенствования динамических моделей	ПР-1	
2	Раздел II. Аэрокосмический мониторинг природной среды	ПК-4.1 выполняет оценки влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики и дает экспертные консультации по данным вопросам	Знает новые научные результаты по оценке влияния степени воздействия гидрометеорологических факторов на окружающую среду	УО-1	
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	ПР-6	
			Владеет навыками применения выбранных методов для составления экспертных консультаций по вопросам оценки влияния гидрометеорологических факторов на окружающую среду и объекты экономики	ПР-4 УО-3	
		ПК-4.2 применяет динамические модели к задачам анализа и прогноза	Знает классические и современные динамические модели для решения задач по анализу и прогнозу гидрометеорологических полей	УО-1	
			Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных моделей и материалов спутникового зондирования для решения поставленных задач	УО-1	
			Владеет навыками применения динамических моделей для решения задач оперативно-производственного характера в области анализа и прогноза гидрометеорологической обстановки	ПР-6	
		ПК-4.3 анализирует данные наблюдений и соотносит их с модельными	Знает способы и методы специализированных прогнозов погоды с использованием материалов спутникового	УО-1	

		исследованиями, для улучшения и совершенствования моделей	зондирования		
			Умеет анализировать данные спутниковых наблюдений и соотносить их с модельными исследованиями	ПР-6	
			Владеет навыками профессионально представлять результаты спутниковых наблюдений для составления специализированных прогнозов, улучшения и совершенствования динамических моделей	ПР-1	
	Экзамен	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3		-	ПР-1

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати,

опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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, 2014. - 196 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/506009>

2. Клименко, Д. Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений : учебно-методическое пособие / Д. Е. Клименко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 75 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1920486>

3. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник для студентов высш. учеб. Заведений / Кравцова В.И., Тутубалина О.В. — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 448 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668504&theme=FEFU>

4. Исаев А.А. Экологическая климатология: учебное пособие для вузов и колледжей Москва : Научный мир, 2001. - 456 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18455&theme=FEFU>

Дополнительная

1. Калинин Н. А., Н. И. Толмачева Космические методы исследований в метеорологии : учебник для вузов /; Пермский государственный университет. Пермь 2005. - 348 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235118&theme=FEFU>

2. Кислов А. В. Климатология с основами метеорологии: учебник для вузов. Москва: Академия, 2016. - 221 с. - Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813710&theme=FEFU>

3. Космическое аппаратостроение: научно-технические исследования и практические разработки ГНП РКЦ "ЦСКБ-Прогресс" / А. Н. Кирилин, Г. П. Аншаков, Р. Н. Ахметов и др. ; под ред. А. Н. Кирилина ; Государственный научно-производственный ракетно-космический центр "ЦСКБ-Прогресс". Самара : Агни, 2011. - 280 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671641&theme=FEFU>

4. Лаврова О.Ю., Костяной А.Г. и др. Комплексный спутниковый мониторинг морей России / М.: ИКИ РАН, 2011. - 480 с. - Режим доступа:
<http://www.iki.rssi.ru/books/2011monitoring.pdf>

5. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учебное пособие для вузов по экономическим специальностям / под ред. В. С. Тикунова. – М.: Академия, 2005. – 556 с. - Режим доступа: http://academia-media.kz/ftp_share/books/fragments/fragment_4059.pdf

6. Тимофеев Ю.М. Глобальная система мониторинга атмосферы и поверхности. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2010. - 129 с. - Режим доступа:
<http://www.rrc.phys.spbu.ru/personal/Timofeyev/posobie2.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Данные МИСЗ ГОЕС-
<http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/goes>
2. Данные ИСЗ Терра и Аква -
<http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/airs>
3. Гисметео.ру <https://www.gismeteo.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М"
<http://znanium.com/>
5. Электронная библиотека "Консультант студента" - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Геоинформационные сервисы <https://habr.com/ru/hub/geo/>
2. ГИС браузер (ArcGIS Online, ArcGIS Explorer, ArcGIS for AutoCAD, ArcGIS для смартфонов и планшетов) <http://introgis.ru/services/sale/freeware/>
3. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)
4. Пакеты программ ГИС (MapServer, Postgres, PostgreSQL, GRASS GIS, и др.) http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=75&table=news
5. Программные продукты для Windows. Профессиональная ГИС «Панорама» <https://gisinfo.ru/download/download.htm>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline oo=16&class=&learning_character=&accessibil

[ity_restriction=](#)

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Аэрокосмические методы исследования природной среды» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Аэрокосмические методы исследования природной среды» является экзамен (1 семестр).

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.</p> <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 5 № помещения 2323</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Доска аудиторная Мультимедийное оборудование: Проектор мультимедийный Nec M230X, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07, Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>