

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной
деятельности


С.Т. Князев

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144379	ГИС в гидрометеорологии

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Гидрометеорология	Код ОП 05.03.04/33.01
Направление подготовки Гидрометеорология	Код направления и уровня подготовки 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	д.ф.-м. наук	Заведующий кафедрой	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Управление проектами в сфере высоких технологий

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля «ГИС в гидрометеорологии» направлено на изучение геоинформационных систем, их предназначения, принципов обработки и использования пространственно-координированных данных с помощью геоинформационных систем, применение ГИС-технологий при решении практических и научных задач в гидрометеорологии. В модуль входят дисциплины: «Геоинформационные системы и технологии в гидрометеорологии» и «Космические методы исследований в метеорологии».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Геоинформационные системы и технологии в гидрометеорологии	3
2	Космические методы исследований в метеорологии	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Гидрология Метеорология Информационные технологии в гидрометеорологии
Постреквизиты и корреквизиты модуля	

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Геоинформационные системы и технологии в гидрометеорологии	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных 3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах 3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей 3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ,

	информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.
ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	РО1-3 ОПК 4 Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности. РО2-3 ОПК 4 Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности. РО1-У ОПК 4 Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности. РО2-У ОПК 4 Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности РО1-В ОПК 4 Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. РО2-В ОПК 4 Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности. РО1-ЛК ОПК 4 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.
ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации РО2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности РО1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности РО2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач РО1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение. РО2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных.

		<p>РО1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
<p>Космические методы исследований в метеорологии</p>	<p>УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения</p>	<p>З-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных З-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах З-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей З-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем</p>

	поставленных задач	<p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p> <p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2</p> <p>Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
	ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>РО1-3 ОПК 4 Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>РО2-3 ОПК 4 Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности. РО1-У ОПК 4 Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности.</p> <p>РО2-У ОПК 4 Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности РО1-В ОПК 4</p> <p>Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>РО2-В ОПК 4 Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 4 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.</p>
	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>РО1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации</p> <p>РО2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности</p> <p>РО1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>РО2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>РО1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение.</p>

		<p>РО2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Горьковенко Елена Васильевна		Ассистент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Мухлынина Марина Дмитриевна		Ассистент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля Геоинформационные системы и технологии в гидрометеорологии

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<i>Геоинформационные системы и технологии</i>	
P1.T1	Краткие сведения о геоинформационных системах и их составных частях	ГИС: определение, функции, назначение. Терминология: цифровая модель местности, цифровая карта, электронная карта, пространственно-координированные данные, атрибутивные данные. Классификация ГИС. Источники данных ГИС. Составные части ГИС. Автоматизированные технологии картирования. Модели пространственно-координированных данных. БД как составная часть ГИС. СУБД как составная часть ГИС. Генераторы отчетных форм в ГИС.
P2	<i>Применение ГИС технологий в гидрометеорологии</i>	
P2.T1	Организация баз данных в гидрометеорологических ИС.	Гидрометеорологические базы данных: приземная метеорология и климат, агрометеорологическая информация, синоптическая информация, аэрологические данные, океанологическая и гидрологическая съемки, данные радиозондирования, спутниковый мониторинг атмосферы и гидросферы и т.д. Ввод данных в ГИС.
P2.T2	Обработка гидрометеорологических данных	Расчет статистической информации: анализ временных рядов на однородность; корреляционный, дисперсионный, регрессионный, факторный и трендовый анализ. Первичная обработка гидрометеорологической информации: прием данных с линий связи, опознавание, декодирование, предварительная обработка, комплектование сводок, нанесение на карты условных знаков, проведение изолиний. Основные особенности сбора и обработки режимной гидрометеорологической информации. Основные методы объективного анализа гидрометеорологической информации. Редактирование и обновление базы данных (БД).
P2.T3	Вывод и визуализация данных. Технические средства	Методы визуализации данных: растровая и векторная графика. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт и атласов. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Печатные издания

- 1 Щербакова, Е. В. Введение в геоинформационные системы. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2010.— 93 с. 50 экз
- 2 Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. Учебное пособие. / под ред. Журкина И. Г. — М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. 5 экз
- 3 Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. и др. Основы геоинформатики. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. 30 экз
- 4 Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. — М. : Академический проект, 2005.— 352 с. 12 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Сервис Google Планета Земля <https://www.google.com/earth/>
2. Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 3 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютерами и экраном Компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов.	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Виды и объем гидрометеорологической информации. Системы получения гидрометеорологической информации.
2. Классификация гидрометеорологических информационных систем. Определение ГИС.
3. Основные структурные элементы ГИС.
4. Сбор и передача гидрометеорологической информации (основные положения).
5. Сбор и первичная обработка оперативной гидрометеорологической информации.
6. Сбор и первичная обработка режимной гидрометеорологической информации.
7. Современное состояние использования информационных систем в метеорологии и гидрологии.
8. Основные принципы построения автоматизированных систем обработки гидрометеорологической информации.
9. Назначение и структура автоматизированной системы обработки первичной и режимной гидрометеорологической информации.
10. Служебные файлы и их основное назначение.
11. Кодирование в ТМС и получение таблицы ТМС. Структура кода ТМС.
12. Основные принципы автоматизированного контроля гидрометеорологической информации.
13. Методы контроля гидрометеорологической информации.
14. Критерии достоверности гидрометеорологической информации.
15. Контроль с использованием предельных значений гидрометеорологических величин.
16. Пространственный контроль.
17. Использование статистических методов для контроля гидрометеорологической информации.
18. Регрессионный метод контроля.
19. Интерполяционный метод контроля.
20. Основы технологии построения синоптических карт.
21. Основы технологии прогноза метеорологических и гидрологических величин.
22. Понятие однородность полей гидрометеорологических величин.
23. Особенности визуализации гидрометеорологической информации в ГИС.
24. Анализ гидрометеорологических величин на основе фактических и прогностических параметров гидрометеорологических информационных систем и мезомасштабных моделей.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕТЕОРОЛОГИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мишарина Анна Сергеевна		ассистент	Департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля космические методы исследований в метеорологии

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<i>Зондирование атмосферы. Искусственные спутники Земли.</i>	
P1.T1	Введение	Основные этапы развития космической метеорологии. Классификация дистанционных методов измерения метеорологических величин. Классификация искусственных спутников Земли. Требования, предъявляемые к их орбитам для решения конкретных задач. Роль космической информации в современной метеорологии и в Глобальной системе наблюдений. Точность дистанционных наблюдений.
P1.T2	Метеорологические искусственные спутники Земли	Основные характеристики ИСЗ. Траектории полёта ИСЗ. Элементы орбиты. Скорость движения спутника. Период обращения и время существования ИСЗ. Скорость движения ИСЗ на эллиптической орбите. Возмущённые движения ИСЗ. Инфракрасная и телевизионная аппаратура спутника. Стабилизация и ориентация ИСЗ. Система сбора и распространения информации с ИСЗ. Основные требования к наблюдениям с помощью ИСЗ. Снимки облачного покрова и подстилающей поверхности Земли.
P2	<i>Оценка изображений.</i>	
P2.T1	Качественная оценка изображений, географическая привязка и монтаж снимков	Основные дешифровочные признаки. Дешифрирование снимков подстилающей поверхности. Дешифрирование снимков облачности. Структурные особенности облачных полей и их связь с синоптическими процессами. Измерения в микроволновом диапазоне.
P2.T2	Облачность различных барических образований	Облачность атмосферных фронтов. Облачные полосы и поля струйных течений. Облачные полосы и эволюция крупномасштабных возмущений. Облачные системы тропической зоны. Ячейковая мезоструктура облачных полей. Влияние рельефа на облачные поля.
P3	<i>Измерения в микроволновом диапазоне</i>	
P3.T1	Пассивная локация	Микроволновый диапазон измерений. Пассивная локация. Определение скорости приводного ветра на основе данных о морском волнении.

РЗ.Т2	Активная локация	Активная локация. Радиолокаторы на спутниках и самолётах. Метеорологические базы данных: приземная метеорология и климат, агрометеорологическая информация, синоптическая информация, аэрологические данные, данные радиозондирования, спутниковый мониторинг атмосферы. Ввод данных в ГИС.
--------------	------------------	---

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Печатные издания

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 399 с. 9 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru
3. Зональная научная библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 5 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 7 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 8 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--------------	---------------------	--	---

1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютерами и экраном Компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов.	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с
---	--	---	--

**Приложение
к рабочей программе дисциплины**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Основные этапы развития спутниковых метеорологических исследований.
2. Траектория полёта ИСЗ. Плоскость орбиты спутника. Элементы орбиты ИСЗ.
3. Уравнение движения ИСЗ в плоскости орбиты.
4. Скорость движения спутника по орбите. Период обращения спутника.
5. Возмущённое движение ИСЗ. Понятие о возмущённой силе. Уравнения движения спутника с учётом возмущающих сил.
6. Типы орбит ИСЗ. Определение географических координат ИСЗ.
7. Физические основы получения метеорологической информации из космоса. Общая характеристика методов дистанционного зондирования.
8. Научная и служебная аппаратура метеорологических спутников Земли. Научная аппаратура, работающая в видимом диапазоне электромагнитных волн, инфракрасная аппаратура, микроволновая (СВЧ) аппаратура.
9. Сбор и регистрация спутниковой информации. Глобальная система метеорологических наблюдений.
10. Российские метеорологические спутники. Метеорологическая космическая система (МКС) «Метеор».
11. Геоостанционный метеорологический спутник. Спутники для изучения природных ресурсов «Метеор-Природа», и «Метеор-ресурс», океанографические спутники.
12. Метеорологические спутники зарубежных стран.
13. Общая характеристика спутниковой метеорологической информации. Основные требования к метеорологической информации, получаемой с ИСЗ.
14. Космические снимки, получаемые в видимом, инфракрасном и микроволновом участках спектра.
15. Географическая привязка космических снимков, полученных в режиме непосредственной передачи информации.
17. Метеорологическое дешифрирование космических снимков облачности. Особенности получения изображений в различных участках спектра.
18. Основы методики дешифрирования космических снимков. Основные дешифровочные признаки.
19. Текстура, мезо- и макроструктура изображения.
20. Дешифрирование снимков облачности.
21. Дешифрирование снимков в микроволновом диапазоне.