

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.02.Компьютерные технологии в науке и производстве

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 20.04.02 – Природообустройство и водопользование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Природообустройство территорий подверженных
чрезвычайным ситуациям (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка магистров, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в области современных компьютерных технологий для качественного использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в оценках состояния окружающей среды, атмосферы, океана, подстилающей поверхности, природной среды и погоды.

Задачи изучения дисциплины:

Возможность использования полученных навыков и знаний для выполнения научной и учебной работы, основываясь на теоретических основах и методических принципах получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ. А также получать практические навыки в обработке и интерпретации спутниковой информации различного вида.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве (в природообустройстве)» относится к базовой части.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-4	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-5	способность оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности
ОПК-3	готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования
ОПК-5	способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства
ОПК-6	способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию
ПК-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: Присутствуют некоторые знания о физических основах и природных условиях получения снимков Присутствуют некоторые знания об использовании данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Знать	Стандартный: Сформирована система знаний об использовании данных дистанционного зондирования Земли из космоса в оценках состояния атмосферы, океана, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды Сформирована система знаний о физических основах и природных условиях получения снимков
	Эталонный: На высоком уровне сформирована система знаний о физических основах и природных условиях получения снимков, геометрических свойствах и фотограмметрической обработке снимков. На высоком уровне сформирована система знаний об использовании данных дистанционного зондирования Земли из космоса в оценках состояния атмосферы, океана, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды. На высоком уровне сформирована система знаний о типах дешифрирования, типах космических снимков, основных направлениях применения аэрокосмических методов
Уметь	Пороговый: На начальном уровне производить дешифрирование снимков
	Стандартный: На среднем уровне производить дешифрирование снимков MODIS, Landsat TM, ETM+ На среднем уровне производить дешифрирование водных поверхностей
	Эталонный: На высоком уровне производить дешифрирование снимков MODIS, Landsat TM, ETM+, водных поверхностей с использованием различных алгоритмов, растительных сообществ с использованием вегетационных индексов На высоком уровне производить дешифрирование по типам поверхности с использованием алгоритмов без обучения (ISO Cluster, PCE), с использованием алгоритмов (ANN, Maximum Likelihood)
	Пороговый: На начальном уровне владеть навыками выполнения научной и учебной работы, основываясь на теоретических основах и методических принципах получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ

Владеть	Стандартный: На приемлемом уровне владеть навыками выполнения научной и учебной работы, основываясь на теоретических основах и методических принципах получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ. А также получать практические навыки в обработке и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида
	Эталонный: Уверенно владеть навыками выполнения научной и учебной работы, основываясь на теоретических основах и методических принципах получения обработки, интерпретации и практического использования информации ИСЗ. А также получать практические навыки в обработке и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Ознакомление с базовыми понятиями современных ГИС	6			2	4
	2	Структура геоинформационных систем	6			2	4
2	3	Информационные базы данных	6			2	4
	4	Оцифровка объектов карт и построение модели рельефа с использованием ГИС	6			2	4
3	5	Использование геоинформационной системы для оценки качества природных вод	6			2	4
	6	Моделирование затопления территорий паводковыми водами с применением HEC-RAS	6			2	4
4	7	Аэрокосмические методы исследования природной среды	6			2	4
	8	Физические основы и природные условия получения снимков	6			2	4
5	9	Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка снимков. Изобразительные свойства снимков	6			2	4

	10	Типы дешифрирования	6			2	4
6	11	Геоинформационные системы	6			2	4
	12	Фонд космических снимков. Типы космических снимков	6			2	4
7	13	Материалы космических съёмок	6			2	4
	14	Комплексное географическое дешифрирование и картографирование по космическим снимкам	6			2	4
8	15	Дешифрирование пространственной и временной структуры географических объектов	6			2	4
	16	Общие вопросы космического дешифрирования	6			2	4
9	17	Аэрокосмический мониторинг окружающей среды	6			2	4
	18	Основные направления применения аэрокосмических методов	6			2	4
Итого			108	0	0	36	72

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Ознакомление с материалами воздушной и космической съёмок
	2	Просмотр снимков, полученных в разных частях спектра различными фотографирующими системами
2	3	Изучение видов космических снимков - кадровые, спектрзональные и многозональные снимки, цветные синтезированные снимки, тепловые и радарные снимки

	4	Изучение алгоритмов программного дешифрирования с использованием ГИС
3	5	Измерение по снимкам линейных и площадных объектов местности
	6	Геоморфологическое дешифрирование. Составление схемы речной долины, отработка легенды (долина р. Амур до затопления)
4	7	Составление схемы дешифрирования типов использования земель
	8	Дешифрирование снимков MODIS, Landsat TM, ETM+
5	9	Дешифрирование водных поверхностей с использованием различных алгоритмов
	10	Исследование динамики растительных сообществ с использованием вегетационных индексов
6	11	Дешифрирование по типам поверхности с использованием алгоритмов без обучения (ISO Cluster, PCE)
	12	Дешифрирование по типам поверхности с использованием алгоритмов (ANN, Maximum Likelihood)
7	13	Оцифровка объектов карт и построение модели рельефа с использованием 3D Analyst
	14	Анализ гидрографической сети по цифровой карте с использованием HEC-HMS
8	15	Использование геоинформационной системы для оценки качества природных вод
	16	Исследование эрозионно-опасных территорий с использованием Spatial Analyst

9	17	Моделирование затопления территорий паводковыми водами с применением HEC-RAS
	18	Использование геоинформационной системы для принятия управляющих решений

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Ознакомление с базовыми понятиями современных ГИС. Программные средства, реализующие технологии ГИС. Функции ГИС	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	2	Структура геоинформационных систем. Изучение основных возможностей ГИС. Графические слои.	Подготовка к контрольной работе
2	3	Информационные базы данных. Пополнение баз данных с использованием средств мониторинга. ГИС и системы глобального позиционирования	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	4	Оцифровка объектов карт и построение модели рельефа с использованием ГИС. Анализ гидрографической сети по цифровой карте с использованием HEC-HMS.	Подготовка к контрольной работе
3	5	Использование геоинформационной системы для оценки качества природных вод. Исследование эрозионно-опасных территорий с использованием Spatial Analyst	Работа с электронными образовательными ресурсами
3	6	Моделирование затопления территорий паводковыми водами с применением HEC-RAS. Использование геоинформационной системы для принятия управляющих решений.	Подготовка к контрольной работе
4	7	Аэрокосмические методы исследования природной среды. Способы получения достоверной информации о поверхности Земли. Классификация снимков. Связь с другими дисциплинами. Основные направления применения современных методов.	Работа с электронными образовательными ресурсами

4	8	Физические основы и природные условия получения снимков. Определение аэрокосмических методов. Физические основы и природные условия получения снимков. Регистрируемое излучение. Технические свойства получения снимков.	Работа с электронными образовательными ресурсами
5	9	Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка снимков. Изобразительные свойства снимков. Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка снимков. Масштаб. Определение размеров по одиночному снимку. Трансформация снимков. Оптическая плотность. Изобразительные свойства дешифрованных снимков. Разрешение снимка. Прямое и косвенное дешифрирование. Признаки дешифрирования. Преобразование снимков: увеличение, квантование, цветокодирование, синтезирование.	Написание реферата
5	10	Типы дешифрирования. Виды дешифрирования: визуальное, визуально-инструментальное, полевое, камеральное. Приборы для дешифрирования. Эталонирование.	Написание реферата
6	11	Геоинформационные системы. Компьютерная обработка снимков. Структура ГИС. Применение дистанционной информации ГИС. Цифрование снимков. Цифровые модели. Преобразования снимков. Современные системы автоматизированной обработки снимков	Работа с электронными образовательными ресурсами
6	12	Фонд космических снимков. Типы космических снимков. Типы космических снимков. Снимки в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне - фотографические, телевизионные, сканерные, фототелевизионные и др. Снимки в тепловом диапазоне, в радио диапазоне. Многозональная съёмка	Работа с электронными образовательными ресурсами
7	13	Материалы космических съёмок. Материалы космических съёмок. Снимки с ресурсных, картографических и метеорологических спутников. Радиолокационные снимки	Работа с электронными образовательными ресурсами

7	14	Комплексное географическое дешифрирование и картографирование по космическим снимкам. Особенности тематического дешифрирования: ландшафтного, геоморфологического, растительности, сельского хозяйства, социальной инфраструктуры и т.д. Выбор материалов, особенности методики дешифрирования. Обновление и корректирование карт по аэрокосмическим снимкам. Перспективы совершенствования методов создания и обновления карт, расширения диапазона их информативного содержания на основе использования современных материалов	Работа с электронными образовательными ресурсами
8	15	Дешифрирование пространственной и временной структуры географических объектов. Дешифрирование пространственной структуры географических объектов. Характер и взаимосвязь пространственных структур изображения различных природных компонентов. Структура изображения изменений природной среды	Работа с электронными образовательными ресурсами
8	16	Общие вопросы космического дешифрирования. Общие вопросы космического картографирования. Использование космической съёмки для топографического и общегеографического картографирования, обновления и дополнения карт. Тематическое картографирование с использованием космических снимков.	Работа с электронными образовательными ресурсами
9	17	Аэрокосмический мониторинг окружающей среды. Определение, цели, общая структура, классификация. Глобальный, региональный, локальный уровни мониторинга. Функции мониторинга. Картографический мониторинг. Мониторинг атмосферы, океана, поверхностных вод суши, экосистем, ландшафтов, хозяйственного использования территории.	Работа с электронными образовательными ресурсами
9	18	Основные направления применения аэрокосмических методов. Изучение географической оболочки в целом и отдельных геосфер Земли. Прослеживание географической зональности и высотной поясности	Работа с электронными образовательными ресурсами

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1,2	лабораторная работа	Информационные технологии	2

2	3,4	лабораторная работа	Информационные технологии	2
3	5,6	лабораторная работа	Информационные технологии	2
4	7,8	лабораторная работа	Информационные технологии	2
5	9,10	лабораторная работа	Информационные технологии	2
6	11,12	лабораторная работа	Информационные технологии	2
7	13,14	лабораторная работа	Информационные технологии	2
8	15,16	лабораторная работа	Информационные технологии	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Гаврилов, Михаил Викторович. Информатика и информационные технологии : учебник / Гаврилов Михаил Викторович. - Москва : Гардарики , 2007. - 655 с. : ил. - ISBN 5-8297-0266-3 : 348-57.
2. Фалейчик, Лариса Михайловна. Введение в ГИС : учеб. пособие / Фалейчик Лариса Михайловна. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 164 с. - ISBN 978-5-9293-0445-3 : б/ц.
3. Иваненкова, Алена Петровна. Геоинформационные системы : учеб. пособие / Иваненкова Алена Петровна, Авгулевич Данил Леонидович. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-9293-0875-8 : 140-00.
4. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учеб. пособие / Е. Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-7695-4247-3 : 636-02.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Гаврилов, Михаил Викторович. Информатика и информационные технологии : Учебник / Гаврилов Михаил Викторович; Гаврилов М.В., Климов В.А. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 383. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-00814-2 : 117.12.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Основы геоинформатики : учеб. пособие. Кн. 2. / под ред. В.С. Тикунова. - Москва : Академия, 2004. - 480с. - ISBN 5-7695-1443-4 : 317-00.
2. Основы геоинформатики : учеб. пособие. Кн.1. / под ред. В.С. Тикунова. - Москва :

Академия, 2004. - 352с. : цв.ил.:ил. - ISBN 5-7695-1443-4 : 420-00.

3. Майкл, Н.Д.М. Географические информационные системы. Основы : науч. изд.: пер. с англ. / Майкл Н.Д.М., В. Андрианова. - Москва : Дата+, 1999. - 490 с. : ил. - 468-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Национальная электронная библиотека [https:// www.xn--90ax2c.xn--p1ai/](https://www.xn--90ax2c.xn--p1ai/)

Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

Библиотека Российской Академии наук <http://www.rasl.ru/>

Электронная библиотека учебников [http:// www.studentam.net/](http://www.studentam.net/)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-406.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Столы из набора аудиторной мебели. Стулья от комплекта аудиторной мебели. Столы компьютерные, стулья компьютерные.

ПК-13 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-304.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Доска маркерная. Ученические столы. Ученические стулья. Компьютерные столы.

ПК-13 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником получения практических навыков выступают лабораторные занятия, посещение которых является обязательной составляющей успешного усвоения дисциплины. Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется

право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;

- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса.

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.).

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора.

Разработчик/группа разработчиков: Курганович Константин Анатольевич, заведующий кафедрой ВХЭиПБ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 01)**