

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «География, фундаментальная экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор



Т.Р. Змызгова

(подпись, Ф.И.О.)

2021 г.

(дата дополнений и изменений)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 05.03.02 География
Направленность «Геоинформационные системы»

Форма (формы) обучения: очная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы дистанционного зондирования Земли» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «География» («Геоинформационные системы») утвержденным:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Географии, фундаментальной экологии и природопользования» «14» сентября 2021 года, протокол №1.

Рабочую программу составили
Ст. преподаватель кафедры
географии, фундаментальной экологии и
природопользования

Н.А.Неумывакина

Согласовано:
Заведующий кафедрой
географии, фундаментальной экологии и
природопользования

Н.П.Несговорова

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности

С.Н. Сеницын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Очная форма обучения
		Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	116	116
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	89	89
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы дистанционного зондирования Земли» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин первого блока.

Дисциплина «Основы дистанционного зондирования Земли» тесно связана с дисциплинами: «Картография с основами топографии», «Геоинформационные системы и технологии», «Ландшафтоведение», «Методы географических исследований». Дисциплина «Основы дистанционного зондирования Земли» направлена на формирование знаний о современных способах получения данных дистанционного зондирования и практических навыков сбора, цифровой обработки и тематической интерпретации аэрокосмических снимков для различных задач географических исследований.

Требования к входным знаниям студентов. Студенты должны:

Знать: основы информатики и компьютерной техники, основы геоинформационных систем и технологий, картографические проекции, системы условных знаков.

Уметь: уверенно работать в качестве пользователя ПК, работать с векторными и растровыми формами представления геопространственных данных в ГИС.

Владеть: основными методами обработки информации, навыками работы в наиболее распространенных программных продуктах для ввода, обработки и представления данных.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для последующего изучения дисциплин - «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании», «Планирование и управление территориями», «Геоинформационное картографирование природных систем», «Геоинформационное картографирование социально-экономических систем», «ГИС в географии Курганской области», «ГИС в рекреации и туризме», для выполнения дипломных и курсовых работ, составной частью которых является использование данных дистанционного зондирования Земли для анализа, картографирования, прогноза и проведения всесторонних географических исследований.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины «Дистанционное зондирование Земли» – знакомство с основами технологии получения данных и физических основ дистанционного зондирования; свойств и особенностей обработок снимков разного типа; основами тематической интерпретации данных дистанционного зондирования в географических исследованиях.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Дать системное представление об основных типах систем ДЗЗ и направлениях их развития, съемочных систем и спутниковых платформ, используемых для получения исходных данных;
2. Познакомить с физическими основами дистанционного зондирования, с основными сведениями о методах ДЗЗ
3. Научить понимать и определять основные характеристики данных ДЗЗ, виды прикладных задач, решаемых с применением данных ДЗЗ.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК – 1 способен использовать базовые знания в области цифровой картографии, геоинформационных систем и технологий, геоинформационного картографирования;

ПК – 3 способен использовать на практике геостатистический, картографический, геоинформационный и аэрокосмический методы при исследовании природных, социально-экономических, рекреационных геосистем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (З-1, З-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-1 ПК-3	З-1	Знать понятия дистанционного зондирования, его физические основы, методы регистрации излучения, виды съемочной аппаратуры и ее носителей, виды данных ДЗЗ
	З-2	Знать понятие аэрокосмической съемки, типы аэрокосмических снимков и их классификацию
	З-3	Знать свойства и этапы обработки данных ДЗЗ

2) Уметь

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-1 ПК-3	У-1	Уметь использовать приемы работы с данными ДЗЗ для решения профессиональных задач
	У-2	Уметь применять современные компьютерные технологии при обработке и дешифрировании данных ДЗЗ

3) Владеть

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-1 ПК-3	В-1	Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации
	В-2	Владеть навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы	Количество часов по видам учебных занятий для очной формы	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	Р-1	Введение в дистанционное зондирование. Системы ДЗЗ.	8	8
	Р-2	Свойства и обработка данных ДЗЗ.	6	6
Рубеж 2	Р-3	Методы интерпретации данных ДЗЗ.	12	12
	Р-4	Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ.	6	6
Всего:			32	32

4.2. Содержание лекционных занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы (очная форма)
Р-1	Введение в дистанционное зондирование. Системы ДЗЗ.	Понятие дистанционного зондирования. История развития дистанционного зондирования Земли. Физические основы ДЗЗ, электромагнитный спектр, методы регистрации излучения, съемочная аппаратура и ее носители, активные и пассивные аэрокосмические съемки, космические системы изучения природных ресурсов.	8
Р-2	Свойства и обработка данных ДЗЗ.	Изобразительные свойства, радиометрические свойства и компьютерная обработка снимков, геометрические свойства и фотограмметрическая обработка. Методы предварительной обработки данных и улучшения изображения.	6
Р-3	Методы интерпретации данных ДЗЗ.	Дистанционное зондирование и ГИС. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки. Визуальное и автоматизированное дешифрирование. Дешифровочные признаки различных объектов местности. Вегетационные индексы. Спектральные кривые. Электронные фонды космических снимков. ДЗЗ в решении прикладных задач.	12
Р-4	Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ.	ERDAS Imagini, ERDAS ER Mapper, ENVI, Idrisi, MultiSpec, программные продукты компании СканЭкс	6
Всего			32

4.3 Лабораторный практикум

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы (очная форма)
Р-1	Введение в дистанционное зондирование. Системы ДЗЗ.	№1. Физические основы ДЗЗ.	6
		№2. Активные и пассивные методы съемки. Оперативные системы ДЗЗ.	2
Р-2	Свойства и обработка данных ДЗЗ.	№3. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ	5
		Рубежный контроль №1.	1
Р-3	Методы интерпретации данных ДЗЗ.	№4. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки.	4
		№5. Топографическое дешифрирование	4
		№6. Спектральное преобразование изображений	4
Р-4	Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ.	№7. Программные продукты компании СканЭкс.	5
		Рубежный контроль №2.	1
		Всего	32

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Часть заданий лабораторных работ выполняется с использованием программных комплексов QGIS, Mapinfo Professional. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы (очная форма)
С1	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс: Характеристики съемочной аппаратуры и космических снимков. Алгоритмы контролируемой и неконтролируемой классификации. Нейронные сети. Дешифрирование на основе моделей машинного зрения. Анализ главных компонент.	53
С2	Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	4
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторные работы, по два часа на каждое занятие)	32
С4	Подготовка к экзамену	27
	Итого	116

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
3. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.
4. Банк заданий для лабораторных работ.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание									
		Распределение баллов за семестр									
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на лабораторных занятиях	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Экзамен			
		Балльная оценка	1	по 4 балла за работу №1, №3-7 2 балла за работу №2	0,5 за 1 занятие	10	10	30			
		Примечания:	Всего 16 лекций *1, = 16		6 работ x 4+1 работа x 2 =26		Всего 16 занятий *0,5, = 8		На 7-м лабораторном занятии	На 16-м лабораторном занятии	Экзамен 30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично									
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы. Для получения экзамена «автоматически» с оценкой «удовлетворительно» студенту необходимо набрать за семестр минимальное количество баллов 68. По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и вне учебных мероприятиях кафедры и высшая оценка хорошо, отлично автоматом.									
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца семестра (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при возможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов; - проведение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникающих из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, формы и объем которых определяется преподавателем.									

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 10 вопросов по 1 баллу за вопрос, всего 10 баллов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответов на поставленные вопросы. В билет включены два вопроса из прослушанного курса студентами. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Время на подготовку к ответу на вопросы билета составляет 1 час и до 20 минут на ответ для каждого студента. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопросов билета. Перечень вопросов для подготовки к экзамену включает 23 вопроса.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

Примеры заданий для рубежных контролей

Примеры заданий для рубежного контроля 1

1. Дистанционное зондирование - это
 - 1) наука о Земле;
 - 2) получение информации о Земле и объектах на ней бесконтактными методами, когда регистрирующий прибор удален от объекта на значительное расстояние;
 - 3) наука, изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения по результатам измерений их фотографических изображений;
 - 4) наука, изучающая географические координаты местности.
2. В дистанционном зондировании наиболее информативной частью спектра является:
 - 1) Видимый диапазон
 - 2) Ультрафиолетовый диапазон
 - 3) Инфракрасный диапазон
3. Установите соответствие:

1) Система Landsat	А) французская система, начала работу в 1986 г
2) Система Spot	Б) американская система, начала работу в 1972 г
3) Система Ресурс	В) российская система, начала работу в 1974 г

Примеры заданий для рубежного контроля 2

1. К прямым дешифровочным признакам относятся:

1) Форма	4) Фототон
2) Тень	5) Структура изображения
3) Взаимосвязи объектов	
2. Цель топографического дешифрирования:
 - 1) выявление и определение характеристик некоторых объектов;
 - 2) распознавание живых объектов на аэроснимках;

- 3) выявление, распознавание и определение характеристик объектов местности, для нанесения на план в соответствии с требованиями действующих условных знаков;
 - 4) распознавание геометрических фигур, для нанесения на план.
3. Установите соответствие:
- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1) ArcGisArcInfo | А) ГИС вьювер |
| 2) ArcGis ArcView | Б) полнофункциональная ГИС |
| 3) ErdasIMAGINE | В) ГИС для обработки ДДЗ |

Примерные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие дистанционного зондирования. История развития дистанционного зондирования Земли.
2. Физические основы ДЗЗ, электромагнитный спектр.
3. Особенности спектральных характеристик объектов.
4. Методы регистрации излучения.
5. Съёмочная аппаратура и ее носители.
6. Активные и пассивные аэрокосмические съемки.
7. Космические системы изучения природных ресурсов.
8. Изобразительные свойства аэрокосмических снимков.
9. Радиометрические свойства и компьютерная обработка снимков.
10. Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка.
11. Методы предварительной обработки данных.
12. Методы улучшения изображения.
13. Дистанционное зондирование и ГИС.
14. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки.
15. Визуальное и автоматизированное дешифрирование.
16. Дешифровочные признаки различных объектов местности.
17. Вегетационные индексы.
18. Спектральные кривые.
19. Электронные фонды космических снимков.
20. ДЗЗ в решении прикладных задач.
21. Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ: ERDAS Imagini, ERDAS ER Mapper.
22. Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ: ENVI, Idrisi, MultiSpec,
23. Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ: программные продукты компании СканЭкс.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная 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. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128>
2. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: учеб. для студентов высш.учеб.заведений/ Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тугубалина.- М.: Издательский центр «Академия», 2004, -336 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.С. Токарева ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во ТПУ, 2010. - 148 с. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/resource/028/76028/files/PosobieERS.pdf>
2. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. Методическое пособие / Лабутина И.А., Балдина Е.А.; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ "Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона". - М., 2011. - 88 с. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: http://window.edu.ru/resource/362/73362/files/metod_monitoringoopt_altai.pdf

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www.geoprofi.ru/	ГЕОprofi.RU – электронный журнал по геодезии, картографии и навигации
2	http://gis-lab.info/	ГИС и ДЗЗ, каталоги условных знаков
3	http://glab2007.narod.ru/d/milib.html	Библиотека для ГИС MapInfo
4	http://www.esri.com/	Геоинформационный портал ГИС-ассоциации
5	http://www.mapinfo.com/	Геоинформационный портал ГИС-ассоциации
6	https://qgis.org/ru/site/	Геоинформационный портал QGIS
7	https://www.openstreetmap.org/about	Геоинформационный портал OpenStreetMap
8	https://kosmosnimki.ru/	GeoMixer - веб-геоинформационная платформа
9	https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground/	Источник данных космоснимков
10	https://earth.google.com/web/	Веб -геоинформационная платформа

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Microsoft Windows 7, OpenOffice 4.1.3. При выполнении заданий лабораторных работ используется QGIS.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс дисциплины проводится в аудиториях обеспеченных мультимедийным оборудованием, интерактивными досками.

Лабораторный курс дисциплины проводится в аудитории компьютерного класса, оснащенного соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Основы дистанционного зондирования Земли» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных занятий, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка научного материала.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме, метод круглого стола (знакомство с первоисточниками и их обсуждение).

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

В качестве форм рубежного контроля используются различные задания.

13. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы дистанционного зондирования Земли»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 05.03.02 «География»
Направленность «Геоинформационные системы»

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)

Семестр: 5 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: Экзамен (5 семестр)

Содержание дисциплины

Понятие дистанционного зондирования. История развития дистанционного зондирования Земли. Физические основы ДЗЗ. Методы регистрации излучения. Съёмочная аппаратура и ее носители. Активные и пассивные аэрокосмические съемки. Изобразительные, радиометрические, геометрические свойства и обработка снимков аэрокосмических снимков. Дистанционное зондирование и ГИС. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки. Электронные фонды космических снимков. ДЗЗ в решении прикладных задач. Системы обработки и интерпретации данных ДЗЗ.