

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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Т.Р. Змызгова /
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

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

Форма (формы) обучения: очная

Рабочая программа дисциплины «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «География» («Геоинформационные системы») утвержденным:

- для очной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «20» мая 2024 года, протокол №9.

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

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Очная форма обучения
		Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	96	96
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	78	78
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору первого блока.

Дисциплина «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании» тесно связана с дисциплинами: «Картография с основами топографии», «Геоинформационные системы и технологии», «Ландшафтоведение», «Методы географических исследований», «Основы дистанционного зондирования Земли». Дисциплина «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании» 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 обучающихся. Обучающиеся должны:

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

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 - «Геоинформационное картографирование социально-экономических систем», «ГИС в географии Курганской области», «ГИС в рекреации и туризме», «ГИС в экологии и природопользовании» для выполнения дипломных и курсовых работ, составной частью которых является использование данных дистанционного зондирования Земли и аэрокосмических снимков для анализа, картографирования, прогноза и проведения всесторонних географических исследований.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании» – знакомство с применением аэрокосмических методов в экологии и природопользовании, основами технологий обработок снимков разного типа; основами тематической интерпретации данных дистанционного зондирования в географических исследованиях, с аэрокосмическими исследованиями Земли.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Дать системное представление об аэрокосмическом методе, его применении в экологии и природопользовании
2. Познакомить со свойствами и обработкой аэрокосмических снимков.
3. Научить понимать и определять основные характеристики данных ДЗЗ, виды прикладных задач, решаемых с применением данных ДЗЗ.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК – 2 способен использовать базы цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата, разноуровневые геоинформационные системы и геоинформационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;

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

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании», индикаторы достижения компетенций ПК-2, ПК-3,

перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{ПК-2}	Знать: направления и особенности аэрокосмических исследований Земли, понятие аэрокосмоснимка, виды данных ДЗЗ, типы аэрокосмических снимков и их классификацию	З (ИД-1 _{ПК-2})	Знает: направления и особенности аэрокосмических исследований Земли, понятие аэрокосмоснимка, виды данных ДЗЗ, типы аэрокосмических снимков и их классификацию	Вопросы теста Темы дискуссии Вопросы для сдачи зачета
2	ИД-2 _{ПК-2}	Уметь: применять современные компьютерные технологии и базы цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата при обработке и дешифрировании данных ДЗЗ	У (ИД-2 _{ПК-2})	Умеет: применять современные компьютерные технологии и базы цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата при обработке и дешифрировании данных ДЗЗ	Вопросы теста Практические задания Вопросы для сдачи зачета
3	ИД-3 _{ПК-2}	Владеть: алгоритмами создания баз цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата для целей аэрокосмических исследований Земли	В (ИД-3 _{ПК-2})	Владеет: алгоритмами создания баз цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата для целей аэрокосмических исследований Земли	Вопросы теста Практические задания Вопросы для сдачи зачета
4	ИД-1 _{ПК-3}	Знать: суть аэрокосмического метода и аэрокосмической съемки при исследовании природных, социально-экономических, рекреационных геосистем, свойства и этапы обработки данных ДЗЗ	З (ИД-1 _{ПК-3})	Знает: суть аэрокосмического метода и аэрокосмической съемки при исследовании природных, социально-экономических, рекреационных геосистем, свойства и этапы обработки данных ДЗЗ	Вопросы теста Темы дискуссии Вопросы для сдачи зачета
5	ИД-2 _{ПК-3}	Уметь: использовать на практике геоинформационный и аэрокосмический методы при исследовании природных, социально-экономических, рекреационных геосистем	У (ИД-2 _{ПК-3})	Умеет: использовать на практике геоинформационный и аэрокосмический методы при исследовании природных, социально-экономических, рекреационных геосистем	Вопросы теста Практические задания Вопросы для сдачи зачета
6	ИД-3 _{ПК-3}	Владеть: способами и приемами работы с данными ДЗЗ для решения профессиональных задач	В (ИД-3 _{ПК-3})	Владеет: способами и приемами работы с данными ДЗЗ для решения профессиональных задач	Вопросы теста Практические задания Вопросы для сдачи зачета

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	Аэрокосмические методы, съемки. Аэрокосмические снимки.	8	8
Рубеж 2	Р-2	Методы интерпретации данных ДЗЗ. Аэрокосмические исследования Земли.	8	24
Всего:			16	32

4.2. Содержание лекционных занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы (очная форма)
Р-1	Аэрокосмические методы, съемки. Аэрокосмические снимки.	Понятие аэрокосмического метода. История развития аэрокосмических методов исследования Земли. Аэрокосмические съемки: активные и пассивные. Свойства и обработка аэрокосмических снимков.	8
Р-2	Методы интерпретации данных ДЗЗ. Аэрокосмические исследования Земли.	Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки. Визуальное и автоматизированное дешифрирование. Аэрокосмические исследования атмосферы, гидросферы, биосферы, антропогенного воздействия на среду.	8
Всего			16

4.3. Лабораторный практикум

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы (очная форма)
Р-1	Аэрокосмические методы, съемки. Аэрокосмические снимки.	№1. История развития аэрокосмических методов исследования Земли. Аэрокосмические съемки: активные и пассивные.	2
		№2. Свойства и обработка аэрокосмических снимков. Особенности спектральных характеристик объектов.	5
		Рубежный контроль №1.	1
Р-2	Методы интерпретации данных ДЗЗ.	№3. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки.	4

	Аэрокосмические исследования Земли.	№4. Аэрокосмические исследования атмосферы	4
		№5. Аэрокосмические исследования гидросферы	4
		№6. Аэрокосмические исследования биосферы	4
		№7. Аэрокосмические исследования антропогенного воздействия на среду.	4
		№8. Аэрокосмические исследования социально-экономических систем	3
		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.

Большая часть заданий лабораторных работ выполняется с использованием программного комплекса QGIS (бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом) и ГИС «Аксиома» (зарегистрирована в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных под номером №2174, свидетельство о государственной регистрации Программы для ЭВМ №2016614626, для ВУЗов предоставляется на безвозмездной основе). 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 зачету.

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 класси-	58

	фикации. Нейронные сети. Дешифрирование на основе моделей машинного зрения. Анализ главных компонент.	
С2	Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	4
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторные работы, по 1 часу на каждое занятие)	16
С4	Подготовка к зачету	18
	Итого	96

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

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

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	<i>Распределение баллов за семестр</i>						
		Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на лабораторных занятиях	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Зачет
		Балльная оценка	1	по 3 балла за работы №1, №3-8 5 баллов за работу №2	1 за 1 занятие	10	10	30
		Примечания:	7семестр					
		Всего 8 лекций *1.= 8	7 работ x 3+1 работа x 5 =26	Всего 16 занятий *1.= 16	На 4-м лабораторном занятии	На 16-м лабораторном занятии	Зачет 30	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – незачёт; 61...73 – зачтено; 74... 90 – зачтено; 91...100 – зачтено.						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. 						
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>						

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися 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, всего 10 баллов.

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

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

Зачет проводится в устной форме в виде ответов на поставленные вопросы (два вопроса). Перечень вопросов для подготовки к зачету включает 18 вопросов. Время на подготовку к ответу на вопрос составляет 0,5 час и до 10 минут на ответ для каждого обучающегося. Ответ на каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

Примеры заданий для рубежных контролей

Примеры заданий для рубежного контроля 1

1. Аэрофотоснимки – это
 - 1) фотографические изображения местности, покрывающие без разрывов заданный участок местности;
 - 2) фотографические изображения местности, покрывающие с разрывами заданный участок земной поверхности;
 - 3) фотограмметрические изображения местности;
 - 4) геодезические изображения.
2. Высота фотографирования это расстояние:
 - 1) измеряемое по отвесной линии от узловой точки объектива, установленного на самолете аэрофотоаппарата до некоторой поверхности;
 - 2) измеряемое по отвесной линии от узловой точки объектива до ГМВ;
 - 3) от аэрофотоаппарата до некоторой поверхности;
 - 4) от УГВ до аэрофотоаппарата.
3. В дистанционном зондировании наиболее информативной частью спектра является:
 - 1) Видимый диапазон
 - 2) Ультрафиолетовый диапазон
 - 3) Инфракрасный диапазон

Примеры заданий для рубежного контроля 2

1. К прямым дешифровочным признакам относятся:
 - 1) Форма
 - 2) Тень
 - 3) Взаимосвязи объектов
 - 4) Фототон
 - 5) Структура изображения
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. Косвенными признаками дешифрирования являются:
- 1) геодезические параметры объектов;
 - 2) форма, размеры, тень и цвет объекта, структура его изображения;
 - 3) картографические данные объектов;
 - 4) относительное расположение объектов, следы деятельности, приуроченность, взаимосвязь и взаимообусловленность.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие аэрокосмического метода, его сущность и применение в науках.
2. История развития аэрокосмических методов исследования Земли.
3. Аэрокосмические съемки: активные и пассивные.
4. Свойства и обработка аэрокосмических снимков.
5. Особенности спектральных характеристик объектов.
6. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки.
7. Дешифровочные признаки ландшафтов.
8. Визуальное и автоматизированное дешифрирование.
9. Электронные фонды космических снимков.
10. Аэрокосмические исследования атмосферы.
11. Аэрокосмические исследования гидросферы.
12. Аэрокосмические исследования в геологии.
13. Аэрокосмические исследования биосферы.
14. Вегетационные индексы.
15. Спектральные кривые.
16. Аэрокосмические исследования антропогенного воздействия на среду.
17. Мониторинг опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций.
18. Аэрокосмические исследования социально-экономических систем.

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. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: учеб. для студентов высш.учеб.заведений/ Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина.- 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	https://axioma-gis.ru/	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

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znaniium.com», «Гарант» – справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ 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
«Аэрокосмические методы в экологии и природопользовании»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 05.03.02 «География»
Направленность «Геоинформационные системы»

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 7 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Понятие аэрокосмического метода, его сущность и применение в науках. История развития аэрокосмических методов исследования Земли. Аэрокосмические съемки: активные и пассивные. Свойства и обработка аэрокосмических снимков. Дешифрирование ДДЗ и дешифровочные признаки. Электронные фонды космических снимков. Аэрокосмические исследования атмосферы, гидросферы, биосферы. Вегетационные индексы. Спектральные кривые. Аэрокосмические исследования в геологии. Аэрокосмические исследования антропогенного воздействия на среду. Мониторинг опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций. Аэрокосмические исследования социально-экономических систем.