

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

04.07.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 Принципы и аппаратура дистанционного зондирования
Земли

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.04.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализация: Экологический менеджмент
3. Квалификация (степень) выпускника: магистр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Базарский Олег Владимирович, д.ф.-м.н., профессор
7. Рекомендована:
НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год:2019-2020

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: дать основы научных знаний по принципам дистанционного зондирования Земли с летательных аппаратов и из космоса, а также используемой современной аппаратуре.

Задачи:

- ознакомить с оценкой информационной емкости аэрокосмических изображений;
- изучить возможности обнаружения и распознавания объектов с летательных аппаратов и из космоса;
- ознакомить с аппаратурой получения аэрокосмических изображений в различных спектральных диапазонах.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Принципы и аппаратура дистанционного зондирования Земли» является дисциплиной по выбору вариативной части, входящей в блок дисциплин (Б1) программы «Экологический менеджмент». Дисциплина «Принципы и аппаратура дистанционного зондирования Земли» базируется на курсах математического и естественнонаучного цикла: Физика, Математика - читаемых в 1-3 семестрах бакалавриата. Дисциплина «Принципы и аппаратура дистанционного зондирования Земли» базируется также на курсах базового блока дисциплин: Основы геоэкологии, Экологическая геология, Физика природной среды, Радиационная экология, Статистические методы обработки информации в экологии, Дистанционное зондирование Земли при решении эколого-геологических задач - читаемых в 1, 3, 6, 8 семестрах бакалавриата.

Обучающиеся по данному курсу, к 4 семестру должны знать основы геоэкологии, физические процессы, способствующие загрязнению геосферных оболочек Земли, методику построения динамических и статистических моделей, статистические методы обработки экологической информации, а также иметь представление о возможностях и особенностях проведения полевых эколого-геологических исследований.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	Должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	знать: о современной аппаратуре получения аэрокосмических изображений в различных спектральных диапазонах уметь: использовать в практической работе информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности владеть (иметь навык(и)): оценки информационной емкости аэрокосмических изображений
ОПК-2	Должен обладать способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач.	

ОПК-4	Должен обладать способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач	
ПК-6	Должен обладать способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 3
Аудиторные занятия	24	24		
в том числе: лекции	0	0		
практические	12	12		
лабораторные	12	12		
Самостоятельная работа	48	48		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Практические занятия		
1.1	Информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности	Информационная емкость изображений. Дифракционно-статистический критерий разрешения объектов и дифракционное приближение Рэлея. Контраст объектов земной поверхности и отношение сигнал/шум в апертуре системы формирования изображения. Дальность видимости в атмосфере. Понятие сложноструктурного отражающего объекта. Обнаружение сложноструктурных объектов. Вероятность распознавания сложноструктурного объекта. Влияние метеоусловий на обнаружение и распознавание объектов земной поверхности.
1.2	Аппаратура дистанционного зондирования Земли	Радиолокационные средства зондирования Земли: радиолокатор переднего обзора; радиолокационная станция (РЛС) с синтезированной апертурой; РЛС с фазированной антенной решеткой. Информационная характеристика радиолокационных средств. Достоинства и недостатки радиолокационных средств для решения задач экологической геологии. Инфракрасные пассивные средства зондирования Земли и их информационные характеристики. Достоинства и недостатки инфракрасных средств для решения задач экологической геологии. Активные и пассивные средства зондирования Земли в видимом диапазоне и их информационные характеристики. Достоинства и недостатки средств видимого диапазона для решения задач экологической геологии.
2. Лабораторные работы		
2.1	Информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности	Информационные основы спектральной методики распознавания объектов при дистанционном зондировании Земли.
2.2	Аппаратура дистанционного зондирования Земли	Оценка разрешающей способности аппаратуры дистанционного зондирования Земли

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности	0	6	6	25	37
2	Аппаратура дистанционного зондирования Земли	0	6	6	23	35
	Итого:	0	12	12	48	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить методические рекомендации по их выполнению.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе по плану, разработанному совместно преподавателем и магистрантом, последний планирует свою самостоятельную работу, связанную с тематикой магистерской диссертации. Алгоритм работы включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей работы. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку магистранта к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на практическом

занятии обычно рассматривается не весь материал, а только его основная часть. Оставшаяся часть восполняется в процессе самостоятельной работы с учетом тематики магистерской диссертации. В связи с этим творческая работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов к задачам магистерской диссертации. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальными задачами.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа магистра является основным средством овладения учебным материалом. Самостоятельная работа над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании научных статей и магистерской диссертации.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) учебных вопросов;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- анализ учебных вопросов;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение

разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу и сделать ее анализ;
- составить краткий обзор литературы и планы ответов на учебные вопросы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Базарский О.В. Принципы Фурье оптики и распознавание образов / О.В. Базарский. – Воронеж: Изд-во ВВАИУ, 2005. – 101 с.
2.	Спутники радиолокационного зондирования Земли: Науч.-техн., справоч.-аналит. изд. / Ред. А.А. Кучейко. – М.: Издат. предприятие редакции журн. "Радиотехника", 2000. – 86 с.
3.	Чандра, А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандр-ра, С. К. Гош; пер. с англ. А.В. Кирюшина. – М.: Техносфера, 2008. – 307 с.
4.	Шестаков, К. М. Теория принятия решений и распознавание образов: курс лекций / К.М. Шестаков. – Минск: БГУ, 2005. – 183 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Аппаратурные разработки для геофизических исследований электромагнитными методами: / АН СССР, Ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта; Отв. ред. А.Я. Сидорин. – М.: Наука, 1986. – 117 с.
6.	Геологические исследования из космоса / под ред. С. Фредена [и др.]; пер. с англ. И.Г. Гольбрайха [и др.]; под ред. и с предисл. Ю.Я. Кузнецова. – М.: Мир, 1975. – 287 с.
7.	Гонин, Г. Б. Космические съемки Земли / Г.Б. Гонин. – Л.: Недра, Ленингр. отд-ние, 1989. – 255 с.
8.	Доливо-Добровольский, А.В. Геологическое дешифрование материалов дистанционных съемок: Учебное пособие / А.В. Доливо-Добровольский; Ленинградский горный институт им.

	Г.В.Плеханова.– Л. : ЛГИ, 1980.– 84 с.
9.	Изучение природных ресурсов и окружающей среды космическими средствами : сборник / Гос. науч.-исслед. центр изучения природных ресурсов; под ред. Ю.А. Афанасьева.– Л.: Гидрометеоиздат, 1984.– 129 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
10.	ЭБС «Университетская библиотека online»
11.	ЭБС «Консультант студента»
12.	ЭБС «Издательства «Лань»

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Электронный курс «Принципы и аппаратура дистанционного зондирования Земли» - https://edu.vsu.ru/

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- библиотека ВГУ.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

- компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет (компьютеры Pentium Dual Core G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500 Gb / DVD-RW 450 W, мониторы 19" LCD Samsung E1920NR, клавиатуры, мыши).

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-6	Знать: о современной аппаратуре получения аэрокосмических изображений в различных спектральных диапазонах Уметь: использовать в практической работе информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности Владеть (иметь навык(и)): оценки информационной емкости аэрокосмических изображений	Информационные основы обнаружения и распознавания объектов земной поверхности	Лабораторная работа
		Аппаратура дистанционного зондирования Земли	Лабораторная работа

Промежуточная аттестация	Реферат со специализированным проектом по оценке геологических и экологических объектов дистанционными методами
--------------------------	---

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНЫ из 19.1):

владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области дистанционного зондирования Земли.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области дистанционного зондирования Земли</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся правильно сформулировал задачи по возможным оценкам экологического состояния объектов на земной поверхности в соответствии с планом проспектом магистерской диссертации, а также наметил пути решения поставленных задач. В итоговом проекте обучающийся должен показать, как материал курса использован при написании магистерской диссертации и защитить выдвинутые положения</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.</i>	–	<i>Не зачтено</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Темы групповых и индивидуальных творческих проектов

Индивидуальные творческие проекты.

Темы индивидуальных творческих проектов выбираются в соответствии с темами магистерских диссертаций, представленных в планах-проспектах, для раздела экологический менеджмент.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме лабораторных работ и докладов. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и проводится во время зачета.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя рефераты с индивидуальными творческими проектами и теоретические вопросы. Этот комплекс контрольно-измерительных материалов, позволяет оценить как уровень полученных знаний и умений, так степень сформированности заявленных компетенций.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.