

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Методы и средства дистанционного зондирования
поверхностей и сред**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план 27.05.01_22_00.plx
 27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация **Инженер-системотехник**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уП	рП		
Неделя	16			
Вид занятий	уП	рП	уП	рП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Костров Борис Васильевич

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства дистанционного зондирования поверхностей и сред

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний в области дистанционного зондирования и практических навыков в части обработки аэрокосмических снимков.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- изучение физических основ получения аэрокосмических снимков;
1.4	- изучение спектральных характеристик поверхностей и сред;
1.5	- формирование представления о технических средствах получения аэрокосмических снимков;
1.6	- овладение навыками общей и специальной обработки снимков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Математика
2.1.3	Современные компьютерные технологии в науке и образовании
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Системный анализ
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8: Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	
ОПК-8.1. Применяет методики обработки экспериментальных данных	
Знать	физические основы дистанционного зондирования
Уметь	применять методы обработки изображений в задачах дистанционного зондирования поверхностей и сред
Владеть	навыками анализа и обработки спутниковых изображений
ОПК-8.2. Использует современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов	
Знать	современные инструментальные средства, используемые в задач дистанционного зондирования поверхностей и сред
Уметь	выбирать инструментальные средства, используемые в задач дистанционного зондирования поверхностей и сред, в зависимости от поставленной задачи
Владеть	навыками работы в программной системе Scilab

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные теоретические положения, методы и средства дистанционного зондирования поверхностей и сред
3.2	Уметь:
3.2.1	определять свойства сред на основе их спектральных характеристик
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения алгоритмов обработки результатов дистанционного зондирования в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Физические основы дистанционного зондирования					

1.1	Физические основы дистанционного зондирования /Тема/	7	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы
1.2	Электромагнитное излучение, электромагнитный спектр, источники излучения. Взаимодействие электронных волн с атмосферой. Взаимодействие электромагнитного излучения с различными веществами и средами на поверхности Земли. /Лек/	7	6	ОПК-8.1-3	Л1.1	Беседа по материалу лекции
1.3	Системы Matlab/Scilab. Основы работы в данных системах. /Лаб/	7	4	ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В		Сдача и защита лабораторной работы
1.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	20	ОПК-8.1-3 ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В		Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 2. Спектральные характеристики природных средств и материалов						
2.1	Спектральные характеристики природных средств и материалов /Тема/	7	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы
2.2	Отражательная, поглощательная и эмиссионная способности естественных природных поверхностей. Отражательная и поглощательная способности горных пород. Спектральные характеристики растительности. Спектральные характеристики вод озер, рек и морских побережий. /Лек/	7	6	ОПК-8.1-3	Л1.2	Беседа по материалу лекции
2.3	Системы Matlab/Scilab. Обработка изображений. /Лаб/	7	8	ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В		Сдача и защита лабораторной работы
2.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	25	ОПК-8.1-3 ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В		Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 3. Методы съемки и съемочные платформы в дистанционном зондировании						
3.1	Методы съемки и съемочные платформы в дистанционном зондировании /Тема/	7	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы
3.2	Фотографические методы. Телевизионные методы. Сканерные методы. Геометрия изображения сканерных снимков. Сбор, накопление и последующая числовая компьютерная обработка результатов спектральных сканерных съемок. Приемники зарядовой связи (МОМС, СПОТ). Принципы и параметры съемок электронно-оптическими сканерами. Радиолокационная съемка. /Лек/	7	14	ОПК-8.2-3	Л1.1 Л1.2	Беседа по материалу лекции

3.3	Пространственные методы обработки изображений. Фильтрация изображений. /Лаб/	7	8	ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В		Сдача и защита лабораторной работы
3.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	30	ОПК-8.2-3 ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В	Л2.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 4. Общая и специальная обработка снимков						
4.1	Общая и специальная обработка снимков /Тема/	7	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы
4.2	Электронная обработка снимков. Геометрическая и радиометрическая коррекция данных съемки. Трансформация принципиальных компонент изображений. Тематическая классификация данных съемки. /Лек/	7	6	ОПК-8.1-3 ОПК-8.2-3		Беседа по материалу лекции
4.3	Частотные методы обработки изображений. Спектр Уолша. /Лаб/	7	8	ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В		Сдача и защита лабораторной работы
4.4	Частотные фильтры/ /Лаб/	7	4	ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В		Сдача и защита лабораторной работы
4.5	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	30	ОПК-8.1-3 ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ОПК-8.2-3 ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В	Л2.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	7	0			Беседа по материалу, сдача экзамена
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,35			Беседа по материалу
5.3	Консультация /Кнс/	7	2			Беседа по материалу
5.4	Экзамен /Экзамен/	7	44,65	ОПК-8.1-3 ОПК-8.1-У ОПК-8.1-В ОПК-8.2-3 ОПК-8.2-У ОПК-8.2-В		Письменный ответ на вопросы и решение задачи

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочны материалы по дисциплине "Методы и средства дистанционного зондирования поверхностей и сред").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Злобин В.К., Еремеев В.В.	Обработка аэрокосмических изображений	М.: Физматлит, 2006, 285с.	5-9221-0739-9, 1
Л1.2	Злобин В.К., Костров Б.В., Свирина А.Г.	Спектральный анализ изображений в конечных базисах : монография	М.: КУРС, 2016, 172с.	978-5-906818-50-8, 978-5-16-012004-1, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Коберниченко В. Г., Иванов О. Ю., Зраенко С. М., Сосновский А. В., Тренихин В. А., Коберниченко В. Г.	Обработка данных дистанционного зондирования Земли. Практические аспекты : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013, 173 с.	978-5-7996-0867-5, http://www.iprbookshop.ru/69868.html

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Методы и средства дистанционного зондирования поверхностей и сред").

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
31.10.2022 16:29 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
31.10.2022 16:30 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
01.11.2022 16:35 (MSK), Простая подпись