

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.14 Дистанционное зондирование земли

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Информационные системы и технологии в лесном
комплексе

Курс 3, 4
Семестр 6, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

доцент	ЛВиЛУ	СОГЛАСОВАНО	А.А. Домрачев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесоводства и лесоустройства

		(наименование кафедры)	
12.02.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Бажин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Бажин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Андрей Павлович, директор ООО «Новатор-С»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен проектировать автоматизированные информационные системы на научно-производственных основах лесного хозяйства для организации многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах	1.1 Знать: отраслевую статистическую отчетность	знания: Знать: отраслевую статистическую отчетность умения: навыки:
	1.2 Уметь: составлять и предоставлять в установленные законодательством РФ сроки документированную информацию о виде форм ГЛР в орган государственной власти субъекта РФ	знания: умения: Уметь: составлять и предоставлять в установленные законодательством РФ сроки документированную информацию о виде форм ГЛР в орган государственной власти субъекта РФ навыки:
	1.3 Иметь навыки: подготовки документированной информации для внесения в ГЛР на уровне лесничества	знания: умения: навыки: Иметь навыки: подготовки документированной информации для внесения в ГЛР на уровне лесничества
2. ПК-3 Способен адаптировать (модифицировать функционал) информационные системы к существующим бизнес-процессам в лесном комплексе	3.1 Знать: Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов	знания: Знать: Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов умения: навыки:
	3.2 Уметь: анализировать исходную документацию и функциональные разрывы	знания: умения: Уметь: анализировать исходную документацию и функциональные разрывы навыки:
	3.3 Иметь навыки: моделирования бизнес-процессов в ИС и проведения анализа функциональных разрывов	знания: умения: навыки: Иметь навыки: моделирования бизнес-процессов в ИС и проведения анализа функциональных разрывов

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии в отрасли (ПК-1), Статистический анализ специализированных систем (ПК-1), Способы учета и методы моделирования объектов. Раздел Дендрология (ПК-1), Способы учета и методы моделирования объектов. Раздел Дендрометрия (ПК-1), Геоинформационные системы (ПК-3), Информационные технологии в отрасли (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Государственный лесной реестр (ПК-1), Актуализация лесов (ПК-1), ИСДМ-Рослесхоз (ПК-1), Специализированные аппаратно-программные комплексы (ПК-1), Моделирование лесов (ПК-1), Системы обработки лесоустроительной информации (ПК-1), Государственный лесной реестр (ПК-3), Актуализация лесов (ПК-3), ИСДМ-Рослесхоз (ПК-3), Специализированные аппаратно-программные комплексы (ПК-3), Моделирование лесов (ПК-3), Системы обработки лесоустроительной информации (ПК-3); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.1 - Введение в дисциплину	44	ПК-1, ПК-3
Лекция. Вводная лекция	2	
История аэрокосмическая съемка		
Термины и определения		
Атмосферно-оптические условия аэрокосмической съемки		
Лекция. Технические средства аэрокосмической съемки	2	
Лекция. Аэрокосмическая съемка и проекция изображения	2	
Лекция. Стереоскопический эффект и его использование в Аэрокосмической съемке	2	
Практическое занятие. Качественная оценка материалов аэрофотосъемки - Накидной монтаж и Фотограмметрическая оценка качества материалов аэрофотосъемки	2	
Практическое занятие. Качественная оценка материалов	2	

аэрофотосъемки - оценка качества аэрофотоснимков в фотографическом отношении		
Практическое занятие. Определение рабочей площади аэрофотоснимка	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Написание отчета по практическим работам	30	
Раздел 1.2 - Дешифрирование аэро- и космических снимков	40	ПК-1, ПК-3
Лекция. Дешифрирование аэро- и космических снимков	2	
Лекция. Радиолокационные съемочные системы в дистанционном зондировании земли	2	
Практическое занятие. Определение горизонтального масштаба планового аэрофотоснимка и времени дня аэрофотосъемки	2	
Практическое занятие. Получение стереоскопического эффекта	2	
Практическое занятие. Дешифрирование не лесных земель на материалах аэрофотосъемки	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Написание отчета по практическим работам	30	
Раздел 1.3 - Методы съемки местности при дистанционном зондировании земли	24	ПК-1, ПК-3
Лекция. Лазерная съемка в дистанционном зондировании	2	
Лекция. Практическое применение данных аэрокосмической съемки в лесном хозяйстве	1	
Лекция. Мировые тенденции развития дистанционного зондирования земли	1	
Практическое занятие. Дешифрирование непокрытых лесом земель на материалах аэрофотосъемки	2	
Практическое занятие. Дешифрирование лесных земель по преобладающим породам на материалах аэрофотосъемки	1	
Практическое занятие. Расчет элементов аэрофотосъемки	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Написание отчета по практическим работам	16	
Иная контактная работа: зачет	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 2.1. - Цифровые данные дистанционного зондирования земли	29	ПК-1, ПК-3
Лекция. Беспилотные летательные аппараты - часть 1	1	
Лекция. Беспилотные летательные аппараты - часть 2	1	
Лекция. Правовая основа использования данных дистанционного зондирования земли	1	
Лекция. Сервисы и способы получения данных дистанционного зондирования земли	1	
Лекция. Физические основы съемки местности	1	

Лекция. Принципы формирования цифрового изображения	1	ПК-1, ПК-3
Лекция. Форматы данных дистанционного зондирования земли. Обзор программного обеспечения по обработке цифровых данных дистанционного зондирования земли (пространственное разрешение, радиометрическое разрешение)	1	
Практическое занятие. Обработка данных беспилотного летательного аппарата в программном комплексе Agisoft Metashape	2	
Практическое занятие. Интернет каталоги данных дистанционного зондирования земли	2	
Практическое занятие. Знакомство с интерфейсом программного комплекса ENVI, подготовка данных к работе	2	
Практическое занятие. Основные приемы работы с космическими снимками	2	
Практическое занятие. Интерпретация комбинаций каналов данных Landsat	2	
Практическое занятие. Атмосферная коррекция данных Landsat	2	
Практическое занятие. Слияние нескольких слоев (Layer Stacking)	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Написание отчета по практическим работам	8	
Раздел 2.2 - Этапы обработки цифровых данных дистанционного зондирования земли	23	
Лекция. Форматы данных дистанционного зондирования земли. Обзор программного обеспечения по обработке цифровых	1	
Лекция. Предварительная обработка данных дистанционного зондирования земли	1	
Лекция. Тематическая обработка данных дистанционного зондирования земли	1	
Лекция. Интерпретация комбинаций каналов данных дистанционного зондирования земли	1	
Лекция. Классификация мультиспектральных данных дистанционного зондирования земли без обучения	1	
Практическое занятие. Процедура выполнения алгоритма pan-sharpening (fusion)	2	
Практическое занятие. Создание мозаики из двух наборов данных дистанционного зондирования земли	2	
Практическое занятие. Классификация мультиспектральных изображений (Multispectral Classification) Классификация без обучения (автономная, Unsupervised Classification).	2	
Практическое занятие. Классификация мультиспектральных изображений (Multispectral Classification) Классификация с обучением (контролируемая, Supervised Classification)	2	
Практическое занятие. Пост классификационная обработка (Post Classification Processing)	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Написание отчета по практическим работам	8	

Раздел 2.3 - Анализ растительности по данным дистанционного зондирования земли	20	ПК-1, ПК-3
Лекция. Классификация мультиспектральных данных дистанционного зондирования земли с обучением	1	
Лекция. Вегетационные индексы	1	
Лекция. Использование данных дистанционного зондирования земли при мониторинге лесных земель	1	
Лекция. Перспективы развития дистанционного зондирования земли	1	
Практическое занятие. Оценка точности классификации изображений	2	
Практическое занятие. Анализ растительности в программном комплексе ENVI	2	
Практическое занятие. Обнаружение изменений на серии разновременных данных дистанционного зондирования земли (Change Detection Analysis)	2	
Практическое занятие. Работа с векторными данными в ENVI	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Написание отчета по практическим работам	8	
Иная контактная работа: консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практической работы, подготовку реферата, написание отчета. Темы и требования к реферату приведены на электронном курсе дисциплины.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Домрачев, Алексей Анатольевич. Основы дистанционного зондирования Земли (на примере ENVI 4.8) [Текст] : практикум для студентов специальности 35.03.01 "Лесное дело", изучающих дисциплину "Основы дистанционного зондирования Земли" / А. А. Домрачев, М. А. Ануфриев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 152 с. ISBN 978-5-8158-2102-6. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Domrachev_Osnovi_distancionnogo_zondirovaniia_zemli_2019.pdf
2.	Грачев, Владимир Михайлович. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Лесное и лесопарковое хоз-во" / В. М. Грачев, Э. А. Курбанов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. - 163 с. ISBN 5-230-00471-1. Экземпляры: всего 52.	52
3.	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст] : [учебно-метод. комплекс для студентов по специальностям 260400 "Лесное хоз-во", 260500 "Садово-парковое и ландшафтное стр-во"] / [сост. В. М. Грачев]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. - 23 с. Экземпляры: всего 101.	101
4.	Сухих, Василий Иванович. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальностям "Лесное хоз-во", "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" направления "Лесное хоз-во и ландшафт. стр-во"] / В. И. Сухих. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 390 с. ISBN 5-8158-0457-6. Экземпляры: всего 179.	179 / https://portal.volgatech.net/books/Suxix_ajerokosmicheskie_metody_lesnom_hozjajstve.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	517 (I)	Персональный компьютер 1 (1), Персональный компьютер 2 (20), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MapInfo Professional, ГИС "Лесфонд", ГИС «Панорама x64» версия 13, ForestDB, ArcGIS, ENVI-4.5
2.	519 (I)	Источник бесперебойного питания UPS 600VA (1), ПК ICL RAY H494.1 сист.блок,клавиат,мышь,монитор View Sonic VA2231 WLED WZ1218) (1), Проектор мультимедийный Hitachi CH-X 260 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MapInfo Professional, ГИС "Лесфонд", ГИС «Панорама x64» версия 13, ForestDB, ArcGIS, ENVI-4.5
3.	523 (I)	Видеопроектор BenQSP910 (1), Колонки Microlab PRO-3 (1), Микшер ART 418 рэковый (1), Монитор LCD Samsung 192 V ,19" (1), Моноблок Dell 23,8"/15/8Gb ddr4/1Tb/FullHD (12),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

	Моноблок Lenovo 21.5", Full HD, Ci3, 4GB DDR3, 500GB, DOS (6), Моноблок Lenovo, 21.5" (2), Персональный компьютер-Моноблок Dell Inspiron 3277 21,5" Full (14), Плазменный телевизор 50" LG 50PC51 (1), Система видеоконференции Polycom VSX 7800e Presenter MP (1), Телевизор плазменный 42" LG 42PG200R (1366x768, 1500 кд/м2, 20000:1, 2x10Вт) (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см с электропированием (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MapInfo Professional, ГИС "Лесфонд", ГИС «Панорама x64» версия 13, ForestDB, ArcGIS, ENVI-4.5
--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по

образовательной программе.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Дистанционное зондирование земли»

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии в лесном комплексе

1. Оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок для целей лесного хозяйства
2. Усредненная спектральная кривая отражения сосудистых растений и ее применение
3. Основные виды лазерно-локационных изображений

Зав. кафедрой _____ /О.Н. Бажин/

« _____ » _____ 20 ____ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (6 семестр)

4. Проекция при которой все точки пространства проектируются на горизонтальную поверхность лучами, сходящимися в одной точке?
5. Отношение яркости лучистого потока, отраженного в каком-либо фиксированном направлении, к яркости лучистого потока от идеально рассеивающей поверхности в данном направлении, имеющей коэффициент отражения, равный единице это?
6. Что из себя представляет усредненная спектральная кривая отражения водной поверхности?
7. Точность по плановым и высотным координатам лазерной съемки?
8. Методы ДЗЗ использующие естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, обусловленное солнечной радиацией?
9. Что является результатом лидарной (лазерной) съемки?
10. Диапазон радиолокации находящийся между короткими и длинными волнами, позволяющий решать широкий спектр задач?
11. С каким пространственным разрешением материалы космической съёмки в настоящее время являются совершенно открытыми?
12. В каком году проведены первые аэрофотосъемки для нужд лесоустройства?
13. При каком виде съемки используется ЛИДАР?
14. Свойство космической съёмки позволяющее получать снимки определенной территории на различные даты, в том числе и свежие, в течении одной недели?
15. Какие каналы используют большинство вегетационных индексов, основанные на отношении?

16. Диапазон радиолокации характерен большой длиной волны и существенной глубиной проникновения сквозь подстилающую поверхность, но сравнительно невысоким пространственным разрешением?
17. Как выглядит усредненная спектральная кривая отражения сосудистых растений?
18. На какие составные части делится поток лучистой энергии, прошедший атмосферу Земли?
19. Оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок для целей лесного хозяйства?
20. В какой части спектра прозрачность атмосферы высокая?
21. Как выглядит усредненная спектральная кривая поглощения сосудистых растений в видимом и инфракрасном диапазонах?
22. Как выглядит усредненная спектральная кривая отражения сухих почв
23. Основные свойства космической съемки?
24. Что из себя представляет Гиперспектральный космический снимок?
25. Какой признак взят за основу начала съёмочных работ для целей лесного хозяйства в Северном полушарии?
26. Методы ДЗЗ использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия?
27. Характеристики космических снимков определяющие их востребованность в лесном хозяйстве?
28. Какие цветовые модели используются в полиграфии при печати?
29. Орбита КЛА, предназначенная для проведения съемок земной поверхности в целях исследования природных ресурсов Земли, с которой получают снимки различных участков земной поверхности, близких по масштабу?
30. Виды предварительной обработке данных дистанционного зондирования?
31. Самый известный и используемый вегетационный индекс?
32. Какой файл с ИСЗ «Landsat 7» содержит спектральный диапазон 760 - 900 нм (ближний инфракрасный)?
33. В какой зоне спектра различия в спектральных яркостях крон основных древесных пород значительные?
34. Проекция которая применяется при аэрокосмической съемке
35. Как выглядят на снимках лесные пожары?
36. Какой файл с ИСЗ «Landsat 7» содержит спектральный диапазон 630 - 690 нм (красный)
37. С какого летательного аппарата французский военный офицер Гаспар Турнашон (Надар) в 1859 г. сфотографировал деревню неподалеку от Парижа.
38. Система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях государственного управления в области использования, охраны, защиты и

воспроизводства лесов, повышения их экологических функций это?

39. Чем обусловлен зеленый цвет растений?
40. Получение информации о состоянии лесной растительности по измеренным на расстоянии, без непосредственного контакта датчиков с поверхностью, характеристикам электромагнитного излучения это?
41. Чем обусловлены две основные полосы поглощения спектра растениями в видимом диапазоне (синяя (450 нм) и красная (670 нм))
42. Область спектра диапазона: 760 нм - 1000 мкм (1 мм)

Вопросы к зачету (7 семестр)

1. Величина, характеризующая размер наименьших объектов, различимых на изображении?
2. Проекция при которой все точки пространства проектируют на горизонтальную поверхность отвесными линиями?
3. При какой комбинации каналов с ИСЗ «Landsat 7» растительность отображается в оттенках красного, городская застройка - зелено-голубых, а цвет почвы варьируется от темно до светло коричневого?
4. Какие типы волн используют существующие гражданские радиолокационные-спутники?
5. Какая систем ДЗЗ обеспечивает наиболее точные данные по планово-высотным показателям?
6. Единицы измерения индекса NDVI?
7. При какой орбите спутник будет находится постоянно над одной и той же точкой земли?
8. Процесс геометрической коррекции изображения, во время которого вносятся поправки за существенные геометрические неточности, которые могут быть обусловлены топографией, геометрией камеры и ошибками сенсора это?
9. К каким параметрам должен быть чувствителен вегетационный индекс?
10. Какие данные стандартного набор спектральных каналов обычно имеют большее пространственное разрешение?
11. Причины геометрических искажений?
12. Как называется система космического мониторинга лесов в России?
13. Изображения занимающие практически весь видимый диапазон электромагнитного спектра (450-900 нм) и являющиеся черно-белыми?
14. Формула для расчета вегетационного индекса NDVI?
15. В каких диапазонах молекулы воды поглощают солнечную радиацию?
16. В каком году были получены первые снимки земли из космоса?
17. Диапазон радиолокации обладающий невысокой проникающей способностью, но

имеющий высокое разрешение?

18. Изображения - представленные в виде отдельных спектральных каналов (RGB и инфракрасные каналы) или виде синтеза отдельных каналов для получения цветного изображения это?
19. В какой стране в 1859 г были получены первые в мире снимки земной поверхности?
20. От чего зависят оптические свойства древесных и кустарниковых пород в видимой области спектра?
21. Отношение светового потока, отраженного данной поверхностью по всем направлениям, к полному потоку, поступающему на исследуемую поверхность это?
22. При какой комбинации каналов с ИСЗ «Landsat 7» объекты земной поверхности выглядят похожими на то, как они воспринимаются человеческим глазом?
23. Основные виды лазерно-локационных изображений?
24. При какой орбите спутник будет проходить над одной и той же точкой земли в одно и тоже время?
25. Какие системы ДЗЗ являются активными?
26. Какая из орбит обеспечивает съемку всей поверхности Земли вплоть до полярных районов
27. Основные преимущества РЛС?
28. Какой канал камеры ТМ/ЕТМ+ с ИСЗ «Landsat 7» включает спектральный диапазон 630 - 690 нм (красный)?
29. Как формируется белый цвет в модели RGB?
30. Чем обусловлены оптические свойства листа в ближней ИК области (700 - 1300 нм)?
31. Область какого спектра диапазон: 380 - 760 нм?
32. Какие цветовые модели существуют?
33. В какой области коротковолновой ИК диапазон (1300 - 2500 нм), характеризуется слабой поглощаемостью?
34. Какие цвета включает в себя модель RGB?
35. Свойство съёмки из космоса позволяющее получать унифицированные данные по состоянию лесов в различных лесничествах, субъектах федерации, «по ту» и «по эту» сторону границ?
36. Какие из космических летательных аппаратов имеют возможность вести съемку в радиодиапазоне?
37. Количество градаций значений цвета, соответствующих переходу от яркости абсолютно «черного» к абсолютно «белому», и выражается в количестве бит на пиксел изображения это?
38. Какие недостатки имеет центральная проекция?
39. Процесс выполнения операций над аэрокосмическими снимками, включающий их коррекцию, преобразование и улучшение, дешифрирование, визуализацию

называется?

40. Какой канал камеры ТМ/ЕТМ+ с ИСЗ «Landsat 7» включает спектральный диапазон 760 - 900 нм (ближний инфракрасный)?
41. Стандартный набор спектральных каналов современных спутников высокого и сверхвысокого пространственного разрешения?