ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 00eb4fb944bb8979c48d4790ead9ff071d
Владелец: Новикова Наталья Геннадьевна
Действителен: с 29.05.2024 по 22.08.2025

УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом Высшей школы сервиса
Протокол № 7 от «17» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.2 Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки: ***43.04.01 Сервис***

направленность (профиль): ***Геоинформационный сервис***

Квалификация: ***магистр***

Год начала подготовки: ***2025***

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
Доцент высшей школы сервиса	***к.т.н. Митрофанов Е.М.***

Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ОПОП:

должность	ученая степень и звание, ФИО
Доцент высшей школы сервиса	***к.т.н. Митрофанов Е.М.***

© РГУТИС

1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» программы магистратуры 43.04.01 «Сервис» профиль «Геоинформационный сервис» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

ПК-1 - Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий; в части индикаторов достижения компетенции ПК-1.1. Организовывает и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем; ПК-1.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, контроль его реализации; ПК-1.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием технологических навыков к обоснованию и разработке технологии, выбору ресурсов и технических средств для реализации процесса сервиса сбора, обработки и хранения геопространственных данных.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Преподавание дисциплины ведется:

На заочной форме обучения 2 курсе, 3 и 4 семестр, и предусматривает проведение учебных занятий следующих видов: лекции (6 ч), в том числе, традиционные лекции с презентацией, практические занятия в форме выполнения практических работ (18 ч.), самостоятельная работа обучающихся (220 ч.), групповые и индивидуальные консультации (4 ч).

Программой предусмотрены следующие виды контроля:

На заочной форме обучения текущий контроль успеваемости в форме защиты практических работ, тестирования; промежуточная аттестация в форме зачета в 3 семестре и экзамена в 4 семестре.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ пп	Индекс компетенции, индикатора	Планируемые результаты обучения (компетенции, индикатора)
1	ПК-1	**Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий** ПК-1.1. Организовывает и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем ПК-1.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, кон-

© РГУТИС

		троль его реализации ПК-1.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем;

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б.1 по направлению 43.04.01 Сервис профиль «Геоинформационный сервис».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет _7_ зачетных единицы/ 252 акад.часов.

Для заочной формы обучения:

Виды учебной деятельности		Всего	Семестры	
			3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем		**32**	**10**	**22**
в том числе:				
Лекции		6	2	4
Занятия семинарского типа, в том числе:				
Практические занятия		18	4	14
Консультации		4	2	2
Промежуточная аттестация		4	2	2
Самостоятельная работа		**220**	**134**	**86**
Форма промежуточной аттестации			**Зачет**	**Экз.**
Общая трудоемкость	**час**	**252**	**144**	**108**
	з.е.	**7**	**4**	**3**

© РГУТИС

5.1. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для заочной формы обучения:

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. Часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад.часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад.часов	Форма проведения СРС
1/1	1.Основы применения БАС	Беспилотные летательные аппараты	0.5	Традиционная с презентацией			67	Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение отдельных тем блока. Подготовка к практическим занятиям
3/1		Основы аэродинамики	0.5					
5,7/1		Конструктивные особенности БАС						
1-7/1		ПЗ 1. Выбор и обоснование выбора платформы БАС для выполнения поставленной производственной задачи. Заказ неба.			1	Практическая работа		
8/1		Тестирование . (К.т.№1)			0,5	тестирование . (К.т.№1)		
8/1		Тестирование. (К.т.№2)			0,5	Тестирование. (К.т.№2)		
9/1	2. Основы фотограмметрии	Обработка данных, полученных с платформ БАС.	0.5	Традиционная с презента-			67	Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение отдельных тем блока. Подготовка к практи-

© РГУТИС

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. Часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад.часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад.часов	Форма проведения СРС
11/1		Автономные аэрокосмических системы		цией				ческим занятиям
13-16/1		Аэрокосмический мониторинг	0.5					
9-16/1		ПЗ 2 Обработка проекта в ЦФС с целью получения итоговой продукции			1	Практическая работа		
17/1		Тестирование. (К.т.№ 3)			0,5	тестирование		
17/1		Тестирование. (К.т.№4)			0,5	Тестирование		
Консультация – 2 часа								
Промежуточная аттестация – зачет – 2 часа								
1,2/2	3. БАС в решении задач кадастров и реестров	БАС как средство решения задач кадастра	1	Традиционная с презентацией			43	Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение отдельных тем блока. Подготовка к практическим занятиям
3/2		БАС как средство решения задач лесоустройства	0.5					
5/2		БАС как средство мониторинга	0.5					
7/2								

© РГУТИС

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. Часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад.часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад.часов	Форма проведения СРС
9 – 11/2								
13/2								
1-10/2		ПЗ 3. Использование инструментов аэрокосмического мониторинга для оценки экологического состояния заданной территории			5	Практическая работа		
11/2		Тестирование . (К.т.№1)			1	тестирование		
11/2		Тестирование. (К.т.№2)			1	Тестирование		
12-14/2	4. Технология работ с БАС для решения задач ЕГРН и Лесного реестра	Технология работ с БАС для решения задач ЕГРН	1	Традиционная с презентацией			43	Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение отдельных тем блока. Подготовка к практическим занятиям
15-16/2		Технология работ с БАС для решения задач Лесного реестра	1					
12-16/2		ПЗ 4 Создание проекта для нужд лесного реестра и оформление итогового документа в соответствии с требованиями			5	Практическая работа		
17/2		Тестирование . (К.т.№3) - РЕФЕРАТ			1	тестирование		
17/2		Тестирование. (К.т.№4)			1	Тестирование		

© РГУТИС

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. Часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад.часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад.часов	Форма проведения СРС
Консультация – 2 часа								
Промежуточная аттестация – экзамен – 2 часа								

© РГУТИС

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч.	Учебно-методическое обеспечение
1	Основы применения БАС, Заочная форма – 67	**Основная литература** 1. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0927-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1913829 2. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-592-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2013719 1. Затонский, А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем : учебное пособие / А.В. Затонский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 344 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/15092. - ISBN 978-5-369-01823-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1902847 **Дополнительная литература** 1. Гвоздева, В. А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник / В.А. Гвоздева. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 197 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1876535. - ISBN 978-5-16-019615-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169775 1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1917599 2. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1225064 2. 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. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/506009 3. Формирование современной международно-правовой концепции исследования и использования космического пространства : монография / А.Я. Капустин, В.Р. Авхадеев, А.А. Головина [и др.] ; отв. ред. А.Я. Капустин. — Москва : Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации : ИНФРА-М, 2024. — 264 с. —
2	Основы фотограмметрии, Заочная форма – 67	
3	БАС в решении задач кадастров и реестров, Заочная форма – 43	
4	Технология работ с БАС для решения задач ЕГРН и Лесного реестра, Заочная форма – 43	

© РГУТИС

		DOI 10.12737/1241334. - ISBN 978-5-16-016815-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2084488 4. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-019914-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2144319 **7.** Лебедев, С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 с. - ISBN 978-5-8064-2486-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1172148 5. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И.Ю. Григорьева. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 273 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1969527. - ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2135405 9. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-9729-0514-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1168496 10. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169724

© РГУТИС

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции, индикатора	Содержание компетенции, индикатора	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции, индикатора	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, индикатора обучающийся должен:		
				знать	**уметь**	**владеть**
1	ПК-1	***Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий*** й				
		ПК-1.1. Организовывает и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем	Все разделы	- Основные понятия и определения из геоинформатики, картографии, компьютерной графики, технологические схемы создания тематических карт, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем Г'ИС; - Принципы нормативно-правового применение комплексов БАС в РФ	- Использовать современные географические и земельно-информационные системы; - Векторизовать растровые изображения (карты, планы и т.п.); - Использовать методы цифровой фотограмметрии	Навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС
		ПК-1.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, контроль его реализации		- Основные географические информационные системы, их структуру, состав, функциональные возможности и требования, предъявляемые к ГИС; - Место и роль географических информационных систем в процессе создания планов и карт; - Основные технологии об-	- Осуществлять поиск, хранение и обработку материалов; - Предоставлять материалы в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - Решать внештатные ситуации, которые могут возникать в процессе выполнения	Навыками использования технологий и систем поиска, хранения, обработки и представления материалов землеустройства и кадастров

© РГУТИС

№ п/п	Индекс компетенции, индикатора	Содержание компетенции, индикатора	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции, индикатора	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, индикатора обучающийся должен:		
				знать	**уметь**	**владеть**
				работки данных с БПЛА, с целю получения готовой продукции	съемки - Работать в современных ЦФС	
		ПК-1.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем;		- Принципы функционирования комплексов БАС. - Основные технологии получения аэрофотоматериалов с БАС	- Осуществлять планирование съемочных мероприятий с использованием БПЛА - Осуществлять съемку в ручном режиме и контроль съемки в автоматическом режиме	- Навыками управления БАС - Навыками работы в современных ЦФС

© РГУТИС

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Результат обучения по дисциплине	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Этап освоения компетенции
Знать: - Основные понятия и определения из геоинформатики, картографии, компьютерной графики, технологические схемы создания тематических карт, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем Г'ИС; - Принципы нормативно-правового применение комплексов БАС в РФ Уметь: - Использовать современные географические и земельно-информационные системы; - Векторизовать растровые изображения (карты, планы и т.п.); - Использовать методы цифровой фотограмметрии Владеть: навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС	тестирование	Студент демонстрирует умение применять на основе использовать современные географические и земельно-информационные системы Студент демонстрирует теоретические знания основ современных геоинформационных технологий, а так же векторизовать растровые изображения (карты, планы и т.п.) Студент демонстрирует владение навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС	Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий й

Виды средств оценивания, применяемых при проведении <u>текущего контроля</u> и шкалы оценки уровня знаний, умений и навыков при выполнении отдельных форм текущего контроля

Средство оценивания – тестирование

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при решении тестовых заданий

Критерии оценки	оценка
выполнено верно заданий	«5», если (90 –100)% правильных ответов
	«4», если (70 – 89)% правильных ответов
	«3», если (50 – 69)% правильных ответов
	«2», если менее 50% правильных ответов

© РГУТИС

Критерии и шкала оценивания освоения этапов компетенций на промежуточной аттестации

Порядок, критерии и шкала оценивания освоения этапов компетенций на промежуточной аттестации определяется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, реализуемым по федеральным государственным образовательным стандартам в ФГБОУ ВО «РГУТИС».

Виды средств оценивания, применяемых при проведении промежуточной аттестации и шкалы оценки уровня знаний, умений и навыков при их выполнении

Устный опрос

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при устном ответе

Оценка	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по	– Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, – знание основной и дополнительной литературы; – последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; – уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; – демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; – подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой

© РГУТИС

	замечанию	
«4»	– вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: – а) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; – в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя	– обучающийся показывает полное знание – программного материала, основной и – дополнительной литературы; – дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; – правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; – демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой
«3»	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы	– обучающийся показывает знание основного – материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; – при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; – не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; – подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне
	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной	– обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине;

© РГУТИС

«2»	части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. – не сформированы компетенции, умения и навыки.	– не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом; – не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой

оценочная шкала устного ответа

Процентный интервал оценки	**оценка**
менее 50%	**2**
51% - 70%	**3**
71% - 85%	**4**
86% - 100%	**5**

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

Номер недели семестра	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	Вид и содержание контрольного задания	Требования к выполнению контрольного задания и срокам сдачи
1	*Блок 1.контрольные точки 1,2*	*Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний по блоку «*Основы применения БАС*»*	*Контрольная работа.* *10 вариантов тестовых заданий.* *В каждом задании – 5 вопросов, с 5 вариантами ответа, правильный ответ один*
2	*Блок 2. Контрольные точки 3,4*	*Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний по блоку «*Основы фотограмметрии*»*	*10 вариантов тестовых заданий* *В каждом задании – 5 вопросов, с 5 вариантами ответа, правильный ответ один*
3	*Блок 3. Контрольные точки 1,2*	*Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний по блоку «*БАС в решении задач кадастров и реестров*»*	*10 вариантов тестовых заданий* *В каждом задании – 5 вопросов, с 5 вариантами ответа, правильный ответ один*

© РГУТИС

4	*Блок 4. контрольные точки 3,4*	*Тест на выявление уровня освоения теоретических знаний по блоку «*Технология работ с БАС для решения задач ЕГРН и Лесного реестра*»*	*10 вариантов тестовых заданий* *В каждом задании – 5 вопросов, с 5 вариантами ответа, правильный ответ один*

БЛОК ПЕРВЫЙ «Основы применения БАС»

1 контрольная точка: Вид контрольного задания – тесты.

1. В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются следующие методы дешифрирования:

А). Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием

б). Избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах),

в). Сплошное камеральное дешифрирование; Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

г). Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

Д) Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах), сплошное камеральное дешифрирование; избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

2 Характерные особенности природных и антропогенных объектов дешифрирования, непосредственно отображаемые на снимках и позволяющие опознать, выделить и проинтерпретировать эти объекты.

А) Дешифровочные свойства
Б) Дешифровочные объекты
В) Дешифровочные признаки
Г) фотометрические свойства
Д) фотометрические признаки

3 Масштабы аэрокосмических снимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон

А) от 1 : 500 до1 : 1 000 000
Б) от 1 : 500 до1 : 10 000 000
В) от 1 : 500 до1 : 1 000
Г) от 1 : 50000 до1 : 100 000
Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

4 Крупные масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон

А) (1 : 3500–1 : 35 000
Б) 1 : 500–1 : 5 000

© РГУТИС

В) (1 : 2500–1 : 25 000
Г) 1 : 5000–1 : 50 000
Д) 1 : 1500–1 : 15 000

5 Крупные масштабы аэрофотоснимков диапазоном 1 : 500–1 : 5 000) обеспечивают
А) позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков, позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека

6. средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) 1 : 15 000–1 : 150 000
Б) 1 : 10 000–1 : 25 000
В) 1 : 5000–1 : 50 000
Г) 1 : 500000 - 1 : 1 000 000
Д) 1 : 1500–1 : 15 000

7. Средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов диапазоном 1 : 10 000–1 : 25 000 позволяют
А) выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта, выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков

8 процесс распознавания обьектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке
А) спектролиз
Б) спектроскопия
В) цветокодирование
Г) фоторгамметрия
Д) дешифрование

9. Прямые дешифровочные признаки

© РГУТИС

А) форма, тень, размер, текстура, структура, цвет, фототон
Б) текстура, структура, цвет, фототон
В) цвет, фототон
Г) фототон, образ
Д) текстура, структура, цвет, фототон

10 это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта
А) фототон
Б) структура
В) цвет
Г) текстура
Д) тон

2 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты

1. это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.
А) фототон
Б) структура
В) цвет
Г) текстура
Д) тон

2 Дешифровочные признаки принято подразделять на
А) первичные, вторичные
Б) структурные, текстурные
В) прямые, косвенные
Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

3. фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей нетрансформированных плановых снимков, смасштабированных относительно друг друга и соединённых в одно целое по общим контурным точкам
А) карта
Б) фотоплан
В) фототон
Г) рисунок
Д) Фотосхема
4. Визуальное дешифрирование снимков выполняется
А) при помощи вторичных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
Б) при помощи прямых и косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
В) при помощи прямых признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
Г) при помощи первичных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования

© РГУТИС

Д) при помощи косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования

5. Дешифрирование изображений среднего и мелкого масштаба рекомендуется выполнять в следующей последовательности
А) Линии связи электропередач; Дорожная сеть; Гидрография, Растительность
Б) Линии связи электропередач; Гидрография, Растительность ; Дорожная сеть
В) Населённые пункты; Линии связи электропередач; Дорожная сеть
Г) Линии связи электропередач; Гидрография, Растительность
Д) Населённые пункты; Линии связи электропередач; Дорожная сеть; Гидрография, Растительность

6 Важнейшими требованиями при дешифрировании населенных пунктов являются:
А) отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний
Б) показ зданий и сооружений, являющихся ориентирами
В) Правильное и наглядное отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний, Чёткое выделение главных улиц, а также переулков, проездов, тупиков;
Г) Чёткое выделение главных улиц, а также переулков, проездов, тупиков;
Д) выделение главных улиц

7 Прямыми признаками при дешифрировании автострад служат
А) наличие разделительной полосы, съезды, эстакады
Б) наличие разделительной полосы, съезды, эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты
В) наличие разделительной полосы, съезды
Г) эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты
Д) съезды, эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты

8. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ показываются все объекты, имеющие площадь
А) 1 000 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
Б) 10 000 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
В) 10 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
Г) 1 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
Д) 100 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты

9. На топографических картах по эколого-физическим признакам выделяются основные жизненные формы растительности:
А) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая
Б) древесная, кустарниковая
В) кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная
Г) кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая
Д) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая

10. Земли, занятые посевами зерновых, овощных, бахчевых, кормовых культур за исключением участков, периодически распахиваемых с целью улучшения сенокосов и пастбищ

© РГУТИС

А) лес
Б) степь
В) луг
Г) лесостепь
Д) Пашни

11. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью
А) «луг»
Б) «лесостепь»
В) «лес»
Г) «пашня»
Д) степь

12. Экспериментально установлено, что оптимальные условия для дешифрирования создаются при увеличении снимков порядка
А) 10 раз
Б) 3–5 раз
В) 20 раз
Г) 8-10 раз
Д) 5-10 раз

13 Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное
изменение параметров изображения
А) контрастности
Б) яркости, контрастности.
В) яркости
Г) цвета
Д) четкости и резкости

14. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке
А) контур
Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

15. Яркостный дешифровочный признак
А) контур
Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

Блок второй «Основы фотограмметрии**»**
3 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты.

© РГУТИС

Тесты:

1. Оптическая плотность изображения на черно-белых фотоотпечатках при визуальном анализе
А) контур
Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

2 Набор тонов (яркостей) изображения объекта на серий зональных снимков
А) тень
Б) размер
В) спектральный образ
Г) рисунок
Д) цветной снимок

3. Сложный дешифровочный признак, представляющий собой сочетание изображений объектов и их частей определенной формы, размера, и тона.
А) тень
Б) размер
В) спектральный образ
Г) рисунок изображения
Д) цветной снимок

4. Косвенные дешифровочные признаки
А) объекты, свойства объектов, индикаторы движение и изменения
Б) объекты, свойства объектов
В) свойства объектов, цветной снимок
Г) свойства объектов, индикаторы движение и изменения
Д)свойства объектов, размер, цветной снимок

5. Тип дешифрирования преимущественно по косвенным признакам
А) спектроскопическое
Б) географическое
В) гидрографическое
Г) индикационное
Д) визуальное

6. Сведения об объекте дешифрования предоставляют картографические материалы
А) государственные топографические карты, тематические карты, ведомственные картографические источники
Б) государственные топографические карты
В) ведомственные картографические источники
Г) тематические карты
Д) государственные топографические карты, тематические карты

7. Заключительной процедурой в процессе дешифрования является
А) выбор материалов сьемки

© РГУТИС

Б) создание эталонов дешифрования
В) оценка снимков
Г) разработка легенды карты
Д) оформление результатов дешифрования

8. Одна из процедур в технологической схеме подготовительного этапа дешифрования
А) выбор материалов сьемки
Б) создание эталонов дешифрования
В) оценка снимков
Г) разработка легенды карты
Д) оформление результатов дешифрования

9. Прямые дешифровочные признаки
А) форма, тень, размер, текстура, структура, цвет, фототон
Б) текстура, структура, цвет, фототон
В) цвет, фототон
Г) фототон, образ
Д) текстура, структура, цвет, фототон

10 Полевое дешифрование может быть
А) только наземным
Б) космическим
В) наземным и аэровизуальным
Г) только аэровизуальным
Д) наземным

4 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты.

1. Основные способы аэрокосмической съемки
А) фотографический , оптико-электронный, лазерный
Б) фотографический , оптико-электронный, радиолокационный
В) фотографический , оптико-электронный, индукционный
Г) оптико-электронный, радиолокационный
Д) фотографический, лазерный

2 Радиолокационная съемка заключается в зондирований земной поверхности с помощью
А) лазера
Б) акустических приборов
В) оптико-электронных приборов
Г) люминисцентных приборов
Д) радиосигнала

3. Изображение земной поверхности, которое записано в виде цифровых значений на магнитном носителе и может быть визуализировано на экране монитора
А) фототон
Б) цифровой снимок
В) негатив

© РГУТИС

Г) спектральный образ
Д) фотоплан

4 При компьютерном дешифровании цифровых снимков возможны подходы
А) визуальное дешифрование экранного изображения, автоматизированная классификация
Б) спектральное дешифрование
В) оптико-электронное дешифрование, автоматизированная классификация
Г) визуальное дешифрование экранного изображения
Д) визуальное дешифрование экранного изображения, спектральное дешифрование

5 Степень надежности результатов дешифрования можно охарактеризовать показателями
А) точность, актуальность
Б) полнота, достоверность
В) емкость, актуальность
Г) емкость, актуальность, точность
Д) точность, полнота, достоверность

6. Основные факторы определяющие надежность дешифрования являются
А) природные особенности территорий, объектов дешифрования; качество материалов; условия работы
Б) качество материалов; условия работы
В) надежность исполнителя; природные особенности территорий, объектов дешифрования; качество материалов; условия работы
Г) профессионализм эксперта и оборудование
Д) профессионализм эксперта и оборудование, качество материалов; условия работы

7 Пространственное разрешение фотографических снимков зависит от
А) высоты съемки, свойств объектива съемочной камеры
Б) высоты съемки, свойств объектива съемочной камеры, разрешающей способности негативной пленки и фотобумаги
В) свойств объектива съемочной камеры, разрешающей способности негативной пленки и фотобумаги
Г) разрешающей способности негативной пленки и фотобумаги
Д) высоты съемки, разрешающей способности негативной пленки и фотобумаги

8. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ
показываются все объекты, имеющие площадь
А) 1 000 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
Б) 10 000 мм^2 и более в масштабе создаваемой карты
В) 10 мм2 и более в масштабе создаваемой карты
Г) 1 мм2 и более в масштабе создаваемой карты
Д) 100 мм2 и более в масштабе создаваемой карты

9 На топографических картах по эколого-физическим признакам выделяются основные жизненные формы растительности:
А) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая

© РГУТИС

Б) древесная, кустарниковая
В) кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная
Г) кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая
Д) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая

10. Земли, занятые посевами зерновых, овощных, бахчевых, кормовых культур за исключением участков, периодически распахиваемых с целью улучшения сенокосов и пастбищ
А) лес
Б) степь
В) луг
Г) лесостепь
Д) Пашни

11. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью
А) «луг»
Б) «лесостепь»
В) «лес»
Г) «пашня»
Д) степь

12. Экспериментально установлено, что оптимальные условия для дешифрирования создаются при увеличении снимков порядка
А) 10 раз
Б) 3–5 раз
В) 20 раз
Г) 8-10 раз
Д) 5-10 раз

13 Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное
изменение параметров изображения
А) контрастности
Б) яркости, контрастности.
В) яркости
Г) цвета
Д) четкости и резкости

14. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке
А) контур
Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

15. Яркостный дешифровочный признак
А) контур

© РГУТИС

Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

Блок третий «БАС в решении задач кадастров и реестров**»**
1 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты.
Тесты:
1. Полевое дешифрование может быть
А) только наземным
Б) космическим
В) наземным и аэровизуальным
Г) только аэровизуальным
Д) наземным

2. Набор тонов (яркостей) изображения объекта на серий зональных снимков
А) тень
Б) размер
В) спектральный образ
Г) рисунок
Д) цветной снимок

3. Сложный дешифровочный признак, представляющий собой сочетание изображений объектов и их частей определенной формы, размера, и тона.
А) тень
Б) размер
В) спектральный образ
Г) рисунок изображения
Д) цветной снимок

4. Прямые дешифровочные признаки
А) форма, тень, размер, текстура, структура, цвет, фототон
Б) текстура, структура, цвет, фототон
В) цвет, фототон
Г) фототон, образ
Д) текстура, структура, цвет, фототон

5 Косвенные дешифровочные признаки
А) объекты, свойства объектов, индикаторы движение и изменения
Б) объекты, свойства объектов
В) свойства объектов, цветной снимок
Г) свойства объектов, индикаторы движение и изменения
Д)свойства объектов, размер, цветной снимок

6. Тип дешифрирования преимущественно по косвенным признакам
А) спектроскопическое

© РГУТИС

Б) географическое
В) гидрографическое
Г) индикационное
Д) визуальное

7. Оптическая плотность изображения на черно-белых фотоотпечатках при визуальном анализе
А) контур
Б) фототон
В) форма
Г) тень
Д) размер

8. Сведения об объекте дешифрования предоставляют картографические материалы
А) государственные топографические карты, тематические карты, ведомственные картографические источники
Б) государственные топографические карты
В) ведомственные картографические источники
Г) тематические карты
Д) государственные топографические карты, тематические карты

9. Одна из процедур в технологической схеме подготовительного этапа дешифрования
А) выбор материалов сьемки
Б) создание эталонов дешифрования
В) оценка снимков
Г) разработка легенды карты
Д) оформление результатов дешифрования

10. Масштабы аэрокосмических снимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) от 1 : 500 до1 : 1 000 000
Б) от 1 : 500 до1 : 10 000 000
В) от 1 : 500 до1 : 1 000
Г) от 1 : 50000 до1 : 100 000
Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

2 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты

1 Крупные масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) (1 : 3500–1 : 35 000
Б) 1 : 500–1 : 5 000
В) (1 : 2500–1 : 25 000
Г) 1 : 5000–1 : 50 000
Д) 1 : 1500–1 : 15 000

2 Крупные масштабы аэрофотоснимков диапазоном 1 : 500–1 : 5 000) обеспечивают

© РГУТИС

А) позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков, позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека

3. средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) 1 : 15 000–1 : 150 000
Б) 1 : 10 000–1 : 25 000
В) 1 : 5000–1 : 50 000
Г) 1 : 500000 - 1 : 1 000 000
Д) 1 : 1500–1 : 15 000

4. Средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов диапазоном 1 : 10 000–1 : 25 000 позволяют
А) выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта, выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков

5 процесс распознавания обьектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке
А) спектролиз
Б) спектроскопия
В) цветокодирование
Г) фоторгамметрия
Д) дешифрование

6. Прямые дешифровочные признаки
А) форма, тень, размер, текстура, структура, цвет, фототон
Б) текстура, структура, цвет, фототон
В) цвет, фототон
Г) фототон, образ
Д) текстура, структура, цвет, фототон

© РГУТИС

7 Это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта
А) фототон
Б) структура
В) цвет
Г) текстура
Д) тон

8. Это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.
А) фототон
Б) структура
В) цвет
Г) текстура
Д) тон

9 Дешифровочные признаки принято подразделять на
А) первичные, вторичные
Б) структурные, текстурные
В) прямые, косвенные
Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

10. Фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей нетрансформированных плановых снимков, смасштабированных относительно друг друга и соединённых в одно целое по общим контурным точкам
А) карта
Б) фотоплан
В) фототон
Г) рисунок
Д) Фотосхема

11. Визуальное дешифрирование снимков выполняется
А) при помощи вторичных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
Б) при помощи прямых и косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
В) при помощи прямых признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
Г) при помощи первичных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования
Д) при помощи косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования

12. Дешифрирование изображений среднего и мелкого масштаба рекомендуется выполнять в следующей последовательности
А) Линии связи электропередач; Дорожная сеть; Гидрография, Растительность

© РГУТИС

Б) Линии связи электропередач; Гидрография, Растительность ; Дорожная сеть
В) Населённые пункты; Линии связи электропередач; Дорожная сеть
Г) Линии связи электропередач; Гидрография, Растительность
Д) Населённые пункты; Линии связи электропередач; Дорожная сеть; Гидрография, Растительность

13. Заключительной процедурой в процессе дешифрования является
А) выбор материалов сьемки
Б) создание эталонов дешифрования
В) оценка снимков
Г) разработка легенды карты
Д) оформление результатов дешифрования

14 При компьютерном дешифровании цифровых снимков возможны подходы
А) визуальное дешифрование экранного изображения, автоматизированная классификация
Б) спектральное дешифрование
В) оптико-электронное дешифрование, автоматизированная классификация
Г) визуальное дешифрование экранного изображения
Д) визуальное дешифрование экранного изображения, спектральное дешифрование
15 Степень надежности результатов дешифрования можно охарактеризовать показателями
А) точность, актуальность
Б) полнота, достоверность
В) емкость, актуальность
Г) емкость, актуальность, точность
Д) точность, полнота, достоверность

Блок четвертый «Технология работ с БАС для решения задач ЕГРН и Лесного реестра**»**
3 контрольная точка: Вид контрольного задания – тесты.
1. Совокупность работ по получению аэронегативов н аэроснимков местности
a) наземная фототопографическая съемка
b) аэрофототопографическая съемка
c) +аэрофотосъемка
d) топографическая съемка
e) фототопографическая съемка

2. Для АФС в крупных масштабах применяются носители съемочной аппаратуры
a) Ка-26
b) Ан-30
c) Аи-2
d) Ил-ИФК
e) +Ка-26, Ан-2

3. Трансформирование это
a) точки пространства, в которых находились центры фотографирования при аэрофотосъемке
b) создание аэрофотоснимка с помощью прибора универсального типа, путем сканирования

© РГУТИС

c) метод выявления и отображения на картах главного и типичного для характеристики
d) смещение точек снимка, вызванные влиянием рельефа местности
e) +преобразование центральной проекции, которую представляет собой негатив в другую

4. Анализ фото и видеоинформации с целью изучения сведений о поверхности и недрах
a) фотосхема
b) +дешифрирование
c) фотоплан
d) аэрофотосъемка
e) аэрофотосъемка, фотоплан

5. Первые производственные работы по изготовлению планов местности с помощью снимков
a) середина 19в
b) начало 19в
c) 18 в
d) 20 в
e) +конец 19в

6. Фотопланы бывают
a) топографические
b) многомаршрутные
c) специальные
d) +топографические, специальные
e) плановые

7. Комбинированный метод съемки заключается в
a) изготовлении фотосхемы и полевой рисовке рельефа
b) изготовлении фотокарты и полевой рисовке рельефа
c) +изготовление фотоплана и полевой рисовке рельефа
d) изготовление фотосхем и полевой рисовке местности
e) изготовление фотокарты

8. Процесс выявления, отбора и обобщения типичных свойств объектов и обобщения их
a) +генерализация
b) анализ
c) дешифрирование
d) съемка
e) фотографирование

9. Плановая привязка снимков в открытой местности выполняется
a) полигонами
b) нивелированием
c) полигонометрией

© РГУТИС

d) теодолитными ходами
e) +засечками

10. Расстояние наилучшего зрения для нормального глаза
a) 100 мм
b) 65 мм
c) 200мм
d) 30 мм
e) +250мм

4 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты:

1. Углы, составленные направлениями оптических осей глаз наблюдателя, называется
a) параллактическими
b) базисными
c) аналитическими
d) продольными
e) +конвергентными

2. Впервые снимки для составления планов местности получили с помощью прибора
a) аэрофотоустановка
b) +фототеодолит
c) фотон и нивелир
d) тахеометр
e) фотоаппарат

3. Видеоинформация может быть представлена в виде видеозаписи
a) фотографической и цифровой
b) видео и цифровой
c) цифровой и информации
d) аналоговой или цифровой
e) +аналоговой, фотографической или цифровой

4. Неконтактное изучение 'Земли (планет, спутников) путем регистрации и анализа,
a) аэросъемкой
b) фотографированием
c) космической съемкой
d) регистрацией
e) +дистанционным зондированием

5. При фотографировании функции центра проекции выполняет
a) вертолет
b) фотокамера
c) самолет
d) фотоаппарат
e) +объектив фотоаппарат

© РГУТИС

6. Камеральное фотограмметрическое сгущение съемочного геодезического обоснования
a) фото триангуляцией
b) привязкой
c) ориентированием
d) редуцированием
e) +трансформированием

7.В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются следующие методы дешифрирования:
А). Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием
б). Избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах),
в). Сплошное камеральное дешифрирование; Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.
г). Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.
Д) Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах), сплошное камеральное дешифрирование; избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

8 Характерные особенности природных и антропогенных объектов дешифрирования, непосредственно отображаемые на снимках и позволяющие опознать, выделить и проинтерпретировать эти объекты.
А) Дешифровочные свойства
Б) Дешифровочные объекты
В) Дешифровочные признаки
Г) фотометрические свойства
Д) фотометрические признаки

9 Масштабы аэрокосмических снимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) от 1 : 500 до1 : 1 000 000
Б) от 1 : 500 до1 : 10 000 000
В) от 1 : 500 до1 : 1 000
Г) от 1 : 50000 до1 : 100 000
Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

10 Крупные масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) (1 : 3500–1 : 35 000
Б) 1 : 500–1 : 5 000
В) (1 : 2500–1 : 25 000
Г) 1 : 5000–1 : 50 000

© РГУТИС

Д) 1 : 1500–1 : 15 000

11 Крупные масштабы аэрофотоснимков диапазоном 1 : 500–1 : 5 000) обеспечивают
А) позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков, позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека

12. средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
А) 1 : 15 000–1 : 150 000
Б) 1 : 10 000–1 : 25 000
В) 1 : 5000–1 : 50 000
Г) 1 : 500000 - 1 : 1 000 000
Д) 1 : 1500–1 : 15 000

13. Средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов диапазоном 1 : 10 000–1 : 25 000 позволяют
А) выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции
Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков
В) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека
Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта
Д) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта, выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков

14 процесс распознавания объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке
А) спектролиз
Б) спектроскопия
В) цветокодирование
Г) фоторгамметрия
Д) дешифрование

15. Прямые дешифровочные признаки
А) форма, тень, размер, текстура, структура, цвет, фототон
Б) текстура, структура, цвет, фототон

© РГУТИС

В) цвет, фототон
Г) фототон, образ
Д) текстура, структура, цвет, фототон

Контрольные вопросы к зачету

1. Создание математической основы и построение координатной сетки;
2. Структура геоданных в ГИС-проекте и управление ими;
3. Поиск объектов;
4. Расчёты по электронной карте;
5. Создание объектов электронной карты. Удаление объектов и перекодировка (в том числе изменение типа) объектов;
6. Объединение, разрезание и замыкание метрики объектов;
7. Редактирование точек объектов (перемещение, удаление, согласование);
8. Редактирование и продолжение участка;
9. Топология общих участков объектов, формирование узлов, захват (копирование) участка метрики другого объекта);
10. Создание внутренних контуров (вырезание дырок);
11. Контроль качества векторной карты;
12. Трансформирование растровой основы;
13. Работа с классификатором;
14. Создание матрицы высот;
15. Построение трёхмерного вида объекта;
16. Построение трёхмерной карты и управление визуализацией;
17. Работа с базой данных;
18. Создание сетевой модели.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Перечислите типы носителей, используемых в аэрокосмических технологиях (спутники, БПЛА, самолёты), и объясните их ключевые различия в контексте сбора геоданных.
2. Какие параметры определяют выбор между оптическими и радиолокационными (SAR) сенсорами при дистанционном зондировании Земли? Приведите примеры задач для каждого типа.
3. Опишите принцип работы системы GPS/ГЛОНАСС и её роль в геопозиционировании объектов.
4. Какие методы используются для коррекции атмосферных искажений на спутниковых снимках?
5. Как машинное обучение применяется для автоматической классификации объектов на аэрокосмических изображениях (например, распознавание зданий, лесов, водоёмов)?
6. Объясните, чем отличается пространственное разрешение от спектрального в контексте данных ДЗЗ. Приведите примеры задач, где критично высокое разрешение.
7. Опишите этапы интеграции данных с БПЛА в ГИС-платформу: от съёмки до визуализации.
8. Как аэрокосмические технологии используются для обновления картографических баз данных в реальном времени? Приведите примеры из урбанистики или экологии.

© РГУТИС

9. Какие форматы данных (GeoTIFF, Shapefile, COG) оптимальны для работы с аэрокосмическими снимками в ГИС и почему?
10. Как данные со спутников серии Sentinel помогают в мониторинге лесных пожаров или наводнений? Опишите алгоритм обработки таких данных.
11. Предложите схему использования БПЛА для оценки состояния сельскохозяйственных полей (NDVI-анализ, прогнозирование урожайности).
12. Какие этические и правовые аспекты возникают при использовании аэрокосмических технологий?
13. Как облачные платформы упрощают работу с большими объёмами аэрокосмических данных?
14. Опишите роль CubeSat в современных геоинформационных проектах. Какие преимущества они имеют перед традиционными спутниками?
15. Какие перспективы открывает комбинирование LiDAR-сканирования и данных со спутников для 3D-моделирования городской среды?

Фонд оценочных средств компетенции ПК-1 Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий

ПК-1.1. Организовывает и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем

ПК-1.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, контроль его реализации

ПК-1.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем;

Мета дисциплина: БПЛА + Аэрокосмичсекие методы в ЛХ

<u>Комбинированные:</u>

Какая из перечисленных ниже систем относится к активным системам дистанционного зондирования, которые сами генерируют сигнал?

1.лазерный сканер
2.цифровой фотоаппарат, снимающий в видимом диапазоне
3.цифровой фотоаппарат, снимающий в мультиспектральном диапазоне

Какой из пересиленных ниже спектральных диапазонов является наиболее информативным для изучения растительности?

1.ближний инфракрасный диапазон
2.синий диапазон
3.красный диапазон

Какая группа пигментов ответственна за увеличение отклика в красной зоне спектра при деградации растительности?

1.антацианы
2.хлорофил
3.каротин

© РГУТИС

Фокусное расстояние цифровой фотокамеры является элементом…

1.внутреннего ориентирования
2.внешнего ориентирования
3.взаимного ориентирования

Какой из перечисленных видов аэрокосмических съемок позволяет покрывать большую территорию за один кадр?

1.космическая съемка
2.авиационная съемка
3.сьемка с беспилотного летательного аппарата

Как называется перекрытие между двумя снимками одного маршрута аэрофотосъемки?

1.продольное перекрытие
2.поперечное перекрытие
3.интегральное перекрытие

Какая из перечисленных ниже систем относится к пассивным системам дистанционного зондирования, т.е. регистрирует отраженное от объектов излучение?

1.аэрофотоаппарат
2.лазерный сканер
3.лидар

Как будет выглядеть формула, которая позволяет рассчитать высотную модель древостоя из цифровой модели рельефа и цифровой модели местности?

1.Цифровая модель местности – Цифровая модель рельефа
2.Цифровая модель местности + Цифровая модель рельефа
3.Цифровая модель местности / Цифровая модель рельефа

Синтез каких спектральных каналов называется «псевдоцвета» и активно используется при изучении лесных объектов?

1.красный, ближний инфракрасный (БИК), зеленый
2.синий, зеленый, красный
3.ближний инфракрасный (БИК)

Какой из перечисленных форматов является растровым?

1. tiff
2. shp
3. gpk

Какой уровень обработки данных дистанционного зондирования соответствует сырым данным, зарегистрированным съемочной аппаратурой без какой-либо коррекции?

1.Level-0
2.Level-1
3.Level-2

© РГУТИС

Какой из перечисленных методов аэрокосмической съемки лесных территорий более всего требователен к состоянию взлетной полосы?

1.космическая съемка
2.съемка с беспилотного летательного аппарата
3.традиционная аэрофотосъемка, выполняемая с использованием пилотируемых самолетов

Какой тип продукции генерируют тепловизоры?

1.снимки в видимом диапазоне
2.снимки в видимом и среднем ИК диапазоне (световом)
3.снимки в радиодиапазоне

Какой из перечисленных методов аэрокосмической съемки наименее чувствителен к облачности и влиянию различных слоев атмосферы?

1.съемка с БПЛА на высоте 150 м
2.съемка с малого пилотируемого самолета на высоте 1500 м
3.космическая съемка

Какой из перечисленных ресурсов сети Интернет позволяет скачивать свободно распространяемые космические данные?

1.EarthExplorer
2.Google Earth
3.Яндекс.карты

Если синтезное изображение составлено из красного, зеленого и синего каналов космической съемки, то оно называется…

1.синтез видимого диапазона
2.псевдоцвета
3.раширенынй инфракрасный синтез

Какой таксационный параметр из перечисленных ниже нельзя прямо измерить по аэрофотоснимку сверхвысокого разрешения?

1.диаметр ствола на высоте 1,3 м
2.диаметр кроны
3.формулу леса

Если стоит задача съемки максимальной площади лесных территорий аэрофотосъёмкой в видимом диапазоне, то для этого лучше подойдут БПЛА …. типа.

1.самолетного типа
2.вертолетного типа
3.аэростатного типа

Если стоит задача использовать БПЛА как ретранслятор и находится в воздухе максимально время без перезарядки, то для этого лучше подойдут БПЛА …. типа.

1.самолетного типа
2.вертолетного типа
3.аэростатного типа

© РГУТИС

Какой из перечисленных вегетационных индексов является нормализованным вегетационным индексом?

1.NDVI
2. SR
3. EVI

Какой из перечисленных параметров при планировании аэрофотосъёмки нельзя менять интегрально?

1. фокусное расстояние камеры
2. высоту съемки
3. площадь съемки

Если необходимо зафиксировать границы лесного пожара в оперативном режиме, для этого удобно использовать сенсор типа.

1. телевизионная съемка
2. видимый диапазон
3. инфракрасная камера

Закрытые:

1.Вопрос: Соотнесите методы съёмки и их основные характеристики:

Метод съёмки	Основная характеристика
A) Космическая съёмка	Съёмка сверхвысокого разрешения
B) Авиационная съёмка	Съёмка с высокой продуктивностью в ситуациях, когда космос недоступен
C) Съёмка с БПЛА	Единовременная съёмка больших территорий
D) Тахеометрия	Наземная съёмка рельефа с высокой точностью

2.Вопрос: Соотнесите тип сенсора и получаемые им данные:

Тип сенсора	Получаемые данные
A) Фотокамера	Растровое изображение в тепловом диапазоне
B) Тепловой сенсор	Плотное облако точек
C) Лазерный сканер	Растровое изображение с высотами объектов
D) Радар	Растровое изображение в видимом диапазоне

3.Вопрос: Соотнесите тип зоны воздушного пространства и её характеристику:

Тип зоны	Характеристика
A) Зона ДП	Полёты запрещены
B) Запретная зона	Существует вероятность потери борта
C) Зона ограничений	Зона ответственности диспетчерского пункта аэродрома

© РГУТИС

Тип зоны	Характеристика
D) Опасная зона	Полёты ограничены

4.Вопрос: Соотнесите тип беспилотного летательного аппарата (БВС) и его основное применение:

Тип БВС	Основное применение
A) БВС самолётного типа	Съёмка фасада здания
B) БВС мультироторного типа	Использование в качестве мобильной смотровой вышки
C) БВС аэростат	Съёмка лесных территорий в сложных условиях взлёта и посадки
D) БВС конвертоплан	Топографическая съёмка больших территорий

5.Вопрос: Соотнесите тип съёмки и её основное применение:

Тип съёмки	Основное применение
A) Мультиспектральная съёмка	Определение формы крон
B) Съёмка в видимом диапазоне с RTK	Определение высот
C) Лазерное сканирование	Определение точных границ объектов в плане
D) Радарная съёмка	Определение породного состава древостоя

6. Соотнесите метод съёмки и её основное применение:

Метод съёмки	Основное применение
A) Радиолокационная съёмка	Определение высот рельефа под растительностью
B) Гиперспектральная съёмка	Анализ полей СХ-назначения
C) Лазерное сканирование	Определение структуры лесного покрова
D) Съёмка в ИК-диапазоне	Обнаружение возгораний

7. Соотнесите тип БПЛА и его преимущество:

Тип БПЛА	Преимущество
A) Самолётного типа	Длительное время полёта
B) Мультироторный БПЛА	Высокая манёвренность
C) Гибридный БПЛА	Возможность вертикального взлёта
D) Аэростат	Длительное зависание над объектом

© РГУТИС

8. Соотнесите спутниковую систему и её основное назначение:

Спутниковая система	**Основное назначение**
A) Landsat	Долговременный мониторинг земной поверхности
B) Sentinel-2	Мониторинг растительности и почв
C) TerraSAR-X	Высокоточное радиолокационное картографирование
D) Suomi NPP	Глобальный мониторинг температуры и облачности

9. Соотнесите тип спутниковой съёмки и её основное применение:

Тип съёмки	**Основное применение**
A) Панхроматическая съёмка	Высокодетальное изображение в одном спектре
B) Мультиспектральная съёмка	Определение типов растительности
C) Гиперспектральная съёмка	Анализ состава горных пород
D) Инфракрасная съёмка	Обнаружение лесных пожаров

10. Соотнесите характеристику космического снимка и её описание:

Характеристика	**Описание**
A) Пространственное разрешение	Размер пикселя на местности
B) Спектральное разрешение	Количество диапазонов, в которых ведётся съёмка
C) Временное разрешение	Частота обновления снимков
D) Радиометрическое разрешение	Чувствительность сенсора к разным уровням яркости

11.Вопрос: Какая последовательность действий при скачивании космического снимка с геопортала?

1. Выбор региона интереса (ROI)
2. Настройка параметров поиска (дата съёмки, разрешение, спектральные каналы)
3. Просмотр доступных снимков и выбор подходящего
4. Оформление заявки на скачивание или загрузка снимка

12.Вопрос: Какова последовательность подготовки аэрофотосъёмочного БПЛА к работе?

1. Проверка целостности и комплектности борта в процессе его сбора
2. Калибровка навигационной системы и гиростабилизации
3. Проверка заряда аккумуляторов и исправности связи с наземной станцией
4. Инициация полета

© РГУТИС

13.Вопрос: Какова последовательность подготовки полезной нагрузки аэрофотосъёмочного БПЛА?

1. Установка камеры или сенсора на подвес и проверка креплений
2. Проверка передачи данных и связи с наземной станцией
3. Настройка параметров съёмки (разрешение, экспозиция, частота кадров)
4. Приведение камеры в рабочее предполетное состояниек.

14.Вопрос: Какова последовательность создания индекса NDVI?

1. Получение мультиспектрального снимка с каналами в видимом (Red) и ближнем инфракрасном (NIR) диапазонах
2. Приведение данных к единому разрешению и геопривязка изображения
3. Вычисление индекса NDVI по формуле: **(NIR - Red) / (NIR + Red)**
4. Визуализация индекса с применением цветовой шкалы и классификации значений

15.Вопрос: Какова последовательность создания индекса ARVI?

1. Получение мультиспектрального снимка с каналами в синем (Blue), красном (Red) и ближнем инфракрасном (NIR) диапазонах
2. Приведение данных к единому разрешению и геопривязка изображения
3. Вычисление индекса ARVI по формуле: **(NIR - (Red - (Blue - Red))) / (NIR + (Red - (Blue - Red)))**
4. Визуализация индекса с применением цветовой шкалы и анализ значений

16.Вопрос: Какова последовательность действий при выполнении контролируемой классификации методом Maximum Likelihood?

1. Выбор и загрузка мультиспектрального космического снимка
2. Определение тренировочных классов (создание обучающих полигонов для каждого типа объектов)
3. Вычисление статистических характеристик классов (средние значения, ковариационная матрица)
4. Применение метода максимального правдоподобия (Maximum Likelihood) для классификации каждого пикселя

© РГУТИС

17.Вопрос: Какова последовательность действий при выполнении контролируемой классификации методом Mahalanobis Distance?

1. Выбор и загрузка мультиспектрального космического снимка
2. Определение тренировочных классов (создание обучающих полигонов для каждого типа объектов)
3. Вычисление средних значений и ковариационной матрицы для каждого класса
4. Вычисление расстояния Махаланобиса от каждого пикселя до центроидов классов

18.Вопрос: Какова последовательность действий при выполнении контролируемой классификации методом Minimum Distance?

1. Выбор и загрузка мультиспектрального космического снимка
2. Определение тренировочных классов (создание обучающих полигонов для каждого типа объектов)
3. Вычисление средних значений спектральных характеристик для каждого класса
4. Вычисление евклидова расстояния от каждого пикселя до центроида классов

19.Вопрос: Какова последовательность действий при выполнении неконтролируемой классификации методом K-Means?

1. Выбор изображения и задания количества классов (K)
2. Итеративное распределение пикселей по классам на основе расстояния до центроидов
3. Пересчёт центроидов и повторение процесса до сходимости
4. Постобработка результатов (фильтрация шумов, объединение классов)

20.Вопрос: Какова последовательность действий при выполнении неконтролируемой классификации методом ISODATA?

1. Выбор изображения и задания начального количества классов
2. Итеративное распределение пикселей по классам с пересчётом центроидов
3. Автоматическое слияние, разбиение и удаление классов на основе пороговых значений
4. Повторение процесса до достижения заданного критерия сходимости

© РГУТИС

1.Вопрос: Что такое аэрофотоаппарат?

2.Вопрос: Что такое мультиспектральная съёмка?

3.Вопрос: Что такое неконтролируемая классификация?

4.Вопрос: Что такое контролируемая классификация?

5.Вопрос: Что такое вегетационный индекс?

6.Вопрос: Какие преимущества имеет космическая съёмка перед авиационной?

7.Вопрос: Что такое радарная съёмка?

8.Вопрос: В каких программных пакетах можно выполнять обработку космических данных?

9.Вопрос: Что такое фотограмметрия?

10.Вопрос: Какие элементы внутреннего ориентирования камеры используются при аэрофотосъёмке?

7.4. Содержание занятий семинарского типа.

Типовые практические задания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Вид практического занятия: Практическая работа.
Тема и содержание занятия: Выбор и обоснование выбора платформы БАС для выполнения поставленной производственной задачи. Заказ неба.
Цель занятия:
1. Знать основные определения аэрофотосъемки.
2. На основании анализа словарей и публикаций проанализируйте различные определения, выявите их сходства и различия.
Практические навыки:
Подготовьте реферат и мультимедиа презентацию результатов исследования.

ЗАЩИТА ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (К.т.№1)

ТЕСТИРОВАНИЕ (К.т.№2)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Вид практического занятия: Практическая работа.
Тема и содержание занятия: Обработка проекта в ЦФС с целю получения итоговой продукции
Цель занятия:

© РГУТИС

1. Создать представление о развитии методов и понятий ЦФС интеллекта.
2. Закрепление материала по общей структуре ЦФС.

ЗАЩИТА ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (К.т.№3)

ТЕСТИРОВАНИЕ (К.т.№4)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Вид практического занятия: Практическая работа.
Тема и содержание занятия: Использование инструментов аэрокосмического мониторинга для оценки экологического состояния заданной территории
Цель занятия:
1.Ознакомиться с основными географическими проекциями и системами координат.
2. Изучить методы деления геопространственной информации на слои
3. Освоить методику и приобрести исследовательские навыки по цифрованию точечных, линейных и пространственных объектов.

ЗАЩИТА ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (К.т.№1)
ТЕСТИРОВАНИЕ (К.т.№2)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Вид практического занятия: Практическая работа.
Тема и содержание занятия: Создание проекта для нужд лесного реестра и оформление итогового документа в соответствии с требованиями
Цель занятия:
1.Получить навыки создания проекта

Фреймы-роли	функцио-нальные	отображают типичную роль, выполняемую фреймом-объектом в определенной ситуации (содержат набор характеристик роли)	менеджер, кассир, клиент, студент, преподаватель

ЗАЩИТА ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (К.т.№1)
ТЕСТИРОВАНИЕ (К.т.№2)

Ситуационные задачи к экзамену за 2 семестр

Информация в дискретных сообщениях.

Цель работы. Научиться практически определять количество информации в различного вида дискретных сообщениях.

Теоретическое обоснование. Количество информации, содержащееся в дискретном сообщении (I) можно найти из простого соотношения

$$I=n\cdot H,$$

© РГУТИС

где n— число символов в сообщении,

H- энтропия источника сообщений, то есть среднее количество информации, приходящееся на один символ сообщения.

Энтропия источника сообщения определяется из основного соотношения теории информации (1.4), которое для удобства практического использования преобразуется к виду наиболее простому и удобному в зависимости от свойств дискретного источника сообщений.

В случае, если символы источника сообщения появляются равновероятно и взаимно независимо, то для подсчета энтропии такого рода сообщений используют формулу Хартли:

$$I = n \cdot \log_2 m(бит); \qquad H_1 = \log_2 m(бит/символ),$$

где m- объем алфавита источника дискретных сообщений.

Если же символы источника сообщения генерируются с различными вероятностями, но взаимно независимы, то используют формулу Шеннона:

$$I = -n \cdot \sum_{i=1}^{m} P_{ai} \cdot \log_2 P_{ai}(бит),$$

$$H_2 = -\sum_{i=1}^{m} P_{ai} \cdot \log_2 P_{ai}(бит/символ),$$

где P_{ai} — вероятность появления символа a_i.

В случае же неравновероятного появления символов источника сообщения и наличия статистических зависимостей между соседними символами энтропию такого рода источника можно определить с помощью формулы Шеннона с условными вероятностями:

$$H_2 = -\sum_{i=1}^{m} P_{ai} \cdot \sum_{i=1}^{m} P\left(a_j / a_i\right) \cdot \log_2 P\left(a_j / a_i\right)(бит/символ),$$

где $P\left(a_j / a_i\right)$ — условная вероятность появления символа a_j после символа a_i.

Содержание работы.

1.Посчитать среднее количество информации, приходящееся на один символ источника дискретных сообщений (энтропию) в случаях:

а —равновероятного и взаимно независимого появления символов;

б —неравновероятного и взаимно независимого появления символов;

в —при неравновероятном появлении символов и наличии статистических связей между соседними символами.

В качестве дискретного источника сообщений взять источник с объемом алфавита m = 34 (аналогичный по объему алфавита тексту на русском языке: 33 буквы и пробел), а его статистические характеристики смоделировать с помощью генератора случайных чисел.

2.Подсчитать количество информации в сообщении, представляющим собой Вашу фамилию, имя и отчество, считая, что символы сообщения появляются неравновероятно и независимо. Закон распределения символов найти путем анализа участка любого текста на русском языке длиной не менее 300 символов.

Выполнение работы. Работа выполняется на персональном компьютере в программном средстве «Mathcad». Так как в этом программном продукте в качестве встроенных функций используются только функции натуральных и десятичных логарифмов, то в процессе выполнения работы необходимо выполнить переход к логарифмам по основанию 2 по формуле перехода к иному основанию:

© РГУТИС

$$\log_b N = \frac{\log_a N}{\log_a b},$$

где *а* — основание известных логарифмов;
б — основание требуемых логарифмов;
N — логарифмируемая величина.

П.1.а. *Используя формулу Хартли, найти энтропию указанного источника дискретных сообщений (H_1).*

П.1.б. Смоделировать закон распределения символов дискретного источника сообщений, используя оператор *rnd (A)*, который генерирует случайные числа из диапазона [0,*A*] по следующей программе:

m : =34 — задание объема алфавита (*m*);
i : =1, 2,…,m — *i*- порядковый номер символа алфавита;
r(i) :=rnd (1) — генерирование 34 случайных чисел в интервале от 0 до 1;
$l := \sum_i r(i)$ — нахождение суммы всех *r(i);*
$P(i) := \frac{r(i)}{l}$ — *P(i)* – вероятность появления *i*-го символа (a_i).

Проверить правильность вычислений, найдя сумму всех *P(i)* при *i = 1,2,…,m*.

Построить график закона распределения *P(i)* Используя формулу Шеннона, определить энтропию смоделированного источника дискретных сообщений (H_2).

П.1.в. Смоделировать матрицу условных вероятностей появления символа a_j после символа a_i по следующей программе:

m : =34 -— задание объема алфавита (*m*);
$i := 1,2,...m$, $j := 1,2,...m$ — порядковый номер символа алфавита;
r(i,j) := rnd(1) — генерирование матрицы (34×34) случайных чисел в интервале от 0 до1;
$W_i := \sum_i r(i,j)$ — нахождение суммы элементов в каждой строке матрицы *r(i,j)*;
$S(i,j) := \frac{r(i,j)}{W_i}$ —нормировка по строкам матрицы *r(i,j)* с целью получения суммы элементов в каждой строке, равной 1;
$U_j := \sum_i S(i,j)$ — нахождение сумм элементов в каждом столбце матрицы *S(i,j)*;
$PP(i,j) := \frac{S(i,j)}{U_j}$ — нормировка по столбцам матрицы *S(i,j)* с целью получения суммы элементов в каждом столбце равной 1.

Полученные значения элементов матрицы *PP(i,j)* приближенно можно считать условными вероятностями появления символа под номером *j* после *i*-го символа.

Используя формулу Шеннона с условными вероятностями определить энтропию смоделированного источника дискретных сообщений (H_3).

П.2.Определить вероятность появления каждого символа (буквы) P_i путем деления числа появлений этого символа (a_i) на общее число символов (не менее 300), входящих в сообщение. В случае, если какой-либо символ (из *m*= 34) в сообщении не встретился, счи-

© РГУТИС

тать, что он встретился 1 раз, иначе может возникнуть неопределенность в формуле Шеннона. Отсутствие в исследуемом сообщении какого-либо символа из состава алфавита источника сообщений свидетельствует лишь о том, что анализируемое сообщение не содержит достаточного числа символов (не достаточно длинное), чтобы появились все символы входящие в алфавит.

Построить график закона распределения символов (букв)в сообщении.

Проверить правильность полученного закона распределения, для чего найти сумму вероятностей появления каждого символа. Эта сумма должна быть равна 1.

С помощью формулы Шеннона найти энтропию (H_4) дискретного источника (текста на русском языке). Подсчитав число символов в Вашей фамилии, имени и отчестве (включая пробелы), найти количество информации, содержащейся в этом сообщении.

Контрольные вопросы.

Какие источники сообщений называют дискретными?

Для каких источников дискретных сообщений применимы формулы Хартли, Шеннона?

Каким образом описывается статистическая зависимость между соседними символами в дискретных сообщениях?

Дайте определение энтропии источника дискретных сообщений.

Как проверить правильность нахождения закона распределения символов источника дискретных сообщений?

Какой вид дискретных сообщений обладает наибольшей энтропией?

Ситуационная задача № 2

Информация в непрерывных сообщениях.

Цель работы. Изучение методов определения количества информации в непрерывных сообщениях.

Теоретическое обоснование. Непрерывные сообщения - это сообщения, построенные на основе бесконечного алфавита, поэтому соотношения, используемые для определения количества информации в дискретных сообщениях для них в общем случае не применимы. Исключение составляют лишь непрерывные сообщения, у которых символы появляются равновероятно, спектр ограничен, а сами они проявляются на некотором уровне шумов.

Действительно, такие сообщения могут быть представлены дискретными сообщениями с объемом алфавита, равным числу различимых уровней, и числом символов в сообщении, определяемым теоремой Котельникова. Количество информации содержащейся в них может быть посчитано с помощью формулы Хартли.

Число различимых уровней (L) определяют на основе соотношения:

$$L = \sqrt{\frac{P_c + P_ш}{P_ш}},$$

где P_c — мощность сообщения (сигнала);

$P_ш$ —мощность шума.

В соответствии с теоремой Котельникова, для передачи непрерывного сообщения длительностью T(сек) и граничной частотой в спектре F_m(сек$^{-1}$) достаточно передать его

© РГУТИС

равноотстоящие мгновенные значения с интервалом Δt (сек) и общим числом N , причем $\Delta t \leq 1/2F_m$. и $N \geq 2TF_m+1$.

Используя формулу Хартли, количество информации, содержащееся в таком непрерывном сообщении, (I) и его энтропия (H) могут быть найдены по формулам:

$$I = N \cdot \log_2 L \cong (2TF_m + 1) \cdot \log_2 \sqrt{\frac{P_c + P_ш}{P_ш}} \quad (бит);$$

$$H = \frac{1}{N} \cong \log_2 \sqrt{\frac{P_c + P_ш}{P_ш}} \quad \left(\frac{бит}{символ}\right).$$

В общем случае, когда символы непрерывного сообщения появляются неравновероятно и их закон распределения описывается некоторой функцией плотности распределения вероятности *p(x),* (*p(x)* характеризует вероятность попадания символа непрерывного сообщения *x* в некий интервал Δx), для подсчета информационных характеристик пользуются формулой для подсчета энтропии непрерывных сообщений.

Общая энтропия непрерывных сообщений, как показано в §1.8, равна бесконечности, однако выражение, ее описывающее, представляет собой сумму двух слагаемых, одно из которых стремится к бесконечности одинаковым образом для любых непрерывных сообщений, а второе является конечным и зависит от закона распределения символов непрерывного сообщения. Это слагаемое и называется дифференциальной или относительной энтропией.

Дифференциальная энтропия (H_x) определяется выражением:

$$H_x = -\int_{-\infty}^{=\infty} p(x) \cdot \log_2 p(x) dx$$

Практическое использование дифференциальной энтропии основано на предположении, что непрерывные сообщения проявляются на некотором уровне аддитивных шумов (что всегда справедливо для реальных сообщений). В этом случае энтропия реального непрерывного сообщения H равна разности энтропий принятого (зашумленного) сообщения (H_c) и шума ($H_ш$), то есть

$$\boldsymbol{H = H_c + H_ш.}$$

Содержание работы.

3. ПОДСЧИТАТЬ КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В РЕАЛЬНОМ НЕПРЕРЫВНОМ СООБЩЕНИИ ПРИ НАЛИЧИИ АДДИТИВНОГО ШУМА ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО СИМВОЛЫ СООБЩЕНИЯ ПОЯВЛЯЮТСЯ РАВНОВЕРОЯТНО.

В качестве такого непрерывного сообщения использовать сигнал $U(t)$ вида:

$$U(t) = A\sin(k \cdot t) + B\cos(n \cdot t) + c\sin(m \cdot t)$$

где *k*— Ваш номер по списку;

n=k+2;

m=k+4;

A, B, C берется из таблицы и определяется Вашим номером по списку.

Длительность сигнала $U(t)$ равна 2 сек. (T = 2сек.). В качестве аддитивного шума использовать случайный сигнал $X(t)$, получаемый с помощью генератора случайных чисел. Значения шума лежат в интервале от $-D/2$ до $D/2$ (D=1,2).

4. Подсчитать дифференциальную энтропию зашумленного аддитивным шумом сигнала *Q(t)=U(t) + X(t)* и дифференциальную энтропию шума *X(t)* и определить среднее количество информации, приходящееся на один символ, которое может быть извлечено из зашумленного сигнала *Q(t),*считая, что все сигналы принимают свои значения

© РГУТИС

с равной вероятностью.

Выполнение работы Работа выполняется на персональном компьютере в среде программного продукта «Mathcad»:

П.1.а). Построить графики сигналов *U(t), X(t)* и *Q(t) = U(t) + X(t).*

б). Представить непрерывный сигнал *Q(t)* в виде последовательности отсчетов, в соответствии с теоремой Котельникова. Следует учесть, что максимальная частота в спектре сигнала *U(t)* определяется круговой частотой *m* (размерность: рад/сек), а максимальная частота спектра, входящая в выражение теоремы Котельникова, является циклической частотой (размерность *сек*$^{-1}$=*гц*), поэтому справедливо соотношение

$$F_m = \frac{m}{2\pi}.$$

в). Построить на одном экране графики *Q(t)* и $Q_k(t)$, где $Q_k(t)$- график взятия выборок сигнала *Q(t).*

г). Вычислить мощность полезного сигнала P_c и мощность шума $P_ш$ по формулам

$$P_c = \frac{1}{T}\int_0^T [Q(t)]^2\,dt;. \quad P_ш = \frac{1}{T}\int_0^T [X(t)]^2\,dt$$

д). Найти количество информации (*I*), содержащееся в непрерывном сообщении при наличии аддитивного шума, и его энтропию (*H*).

П.2. а). Выразить аналитически функцию плотности распределения вероятности значений сигнала *Q(t)* и построить ее график.

Так как сигнал *U(t)* и шум *X(t)*, по условию, принимают свои значения с одинаковой вероятностью, то и сигнал *Q(t)=U(t)+ X(t)* будет принимать все свои значения равновероятно во всем диапазоне значений от *-(A+B+C+D/2)* до *(A+B+C+D/2).*

Поэтому его функция плотности распределения вероятности *p(Q)* (с учетом того, что $\int_{-\infty}^{+\infty} p(Q)dQ = 1$) имеет следующий вид:

$$p(Q) = \begin{cases} 0. & при Q < -(A+B+C+\frac{D}{2}); \\ \frac{1}{2(A+B+C)+D} & при |Q| \le -(A+B+C+\frac{D}{2}); \\ 0. & при Q > (A+B+C+\frac{D}{2}). \end{cases}$$

Программа вычисления этой функции может быть реализована на основе оператора условного перехода *if* следующим образом:

Q := -10, –9,9….10

$$p(Q) := if\left(Q < -\left(A+B+C+\frac{D}{2}\right), 0, if\left(Q < A+B+C+\frac{D}{2}, \frac{1}{2(A+B+C)+D}, 0\right)\right).$$

б). Выразить аналитически функцию плотности распределения вероятности шума *p(x)* и построить её график аналогично тому, как это сделано для функции плотности распределения вероятности сигнала *Q(t):*

$$x := -2, -1{,}9 \ldots 2$$

$$p(x); = if\left(x < -\frac{D}{2}, 0, if\left(x < \frac{D}{2}, \frac{1}{D}, 0\right)\right)$$

© РГУТИС

в). Определить дифференциальную энтропию сигнала *Q(t)* и дифференциальную энтропию шума *X(t)* в соответствии с определением дифференциальной энтропии:

$$H_c = -\int_{-\infty}^{+\infty} p(Q)\cdot \log_2 p(Q) dQ\left(\frac{бит}{символ}\right)$$

$$H_ш = -\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\cdot \log_2 p(x) dx\left(\frac{бит}{символ}\right)$$

г). Найти среднее количество информации, приходящееся на один символ зашумленного сигнала, как разность между H_c и $H_ш$ и сравнить ее с энтропией зашумленного сигнала *H*, вычисленного в п.1 этой лабораторной работы.

Контрольные вопросы

1. Какие источники сообщений называют непрерывными?
2. Сформулируйте теорему Котельникова.
3. Какое соотношение определяет число различимых уровней непрерывного сообщения при наличии аддитивного шума?
4. Дайте определение дифференциальной энтропии.
5. Чему равна полная энтропия непрерывного сообщения и из чего она слагается?

Ситуационные задачи к экзамену за 3 семестр

Ситуационная задача № 3

Модуляция сообщений.

Лабораторная работа выполняется с использованием программного средства *Mathcad* версий 14 или15.

6. Промоделировать процесс модуляции непрерывного сообщения непрерывными видами модуляций (амплитудной, частотной, фазовой).

В качестве исходного непрерывного сообщения взять сигнал ***x(t)=0.05+k·t***, длительностью ***T=1/k*** (сек.), где ***k***-номер по списку.

В качестве сигнала переносчика взять гармонический сигнал ***U(t)=B·cos(10·k·t+φ)***, где ***B***-взять из таблицы, ***k***-номер по списку, ***φ***=const.

Для этого выполнить:

а) Построить графики сигналов ***U(t)*** и ***x(t)***;

б) Построить на одном экране графики сигналов ***x(t)*** и ***Sa(t)***-промодулированный по амплитуде сигнал ***U(t)***:

Sa(t)=B[x(t)]·cos(10·k·t+φ)=B·x(t)·cos(10·k·t+φ).

в) Построить на одном экране графики сигналов ***x(t)*** и ***Sч(t)***-промодулированный по частоте сигнал ***U(t)***:

Sч(t)=B·{cos[10·k·x(t)·t+φ)=B·cos{10·k·[1+1.5·x(t)]·t+φ}.

г) Построить на одном экране графики сигналов ***x(t), U(t)*** и ***Sф(t)***-промодулированный по фазе сигнал ***U(t)***:

Sф(t)=B·cos[10·k·t+φ·(x(t))]=B·cos[10·k·t+φ₀·x(t)], где φ_0 при любом ***t*** из области задания должно подчиняться условию: $\varphi_0 \cdot x_{max}(t) < 2\cdot\pi$.

7. Промоделировать процесс модуляции непрерывного сообщения импульсными видами модуляции (амплитудно-импульсной, частотно-импульсной и широтно-импульсной)

В качестве исходного непрерывного сообщения взять сигнал ***x(t)=0.05+k·t*** длительностью ***T=1/k.***

© РГУТИС

В качестве сигнала переносчика взять последовательность стандартных импульсов длительностью $T=1/k$. Амплитуда импульсов равна 1, период следования $T_и=0.1\cdot T$, скважность равна 0.2.

Для этого выполнить:

а). Построить график последовательности импульсов, задав ее следующим образом:

$t:=0,1/100\cdot k$ — $T=1/k$

$n:=0,1..20$ — n-номер импульса;

$Y1(n,t):=if(n\cdot T_и+\Delta t>t, 1, 0)$ — $T_и=0.1\cdot T=0.1/k$;

$Y2(n,t):=if(n\cdot T_и>t, 1, 0)$ — Δt-длительность импульса;

$Y(n,t):=Y1(n,t)-Y2(n,t)$ — $\Delta t=0.2\cdot T_и=0.02/k$;

$Y(t):=\Sigma\, Y(n,t)$ — -последоват. импульсов.

б). Построить графики исходного сообщения $x(t)$ и модулированной по амплитуде последовательности импульсов $Y_a(t)$.

Для этого в программе задания последовательности импульсов заменить постоянную амплитуду импульсов (равную 1) на переменную-$x(t)$, но в этом случае вершины импульсов не будут плоскими, гораздо лучше произвести замену на $x(n\cdot T_и)$).

в). Построить графики исходного сообщения $x(t)$ и модулированной по частоте последовательности импульсов $Y_ч(t)$.

Для этого в программе задания последовательности импульсов заменить постоянный период следования импульсов, равный $T_и$, на переменный, функционально зависимый от $x(t)$, т.е. $T_и=T_и(x(t))$. Можно взять зависимость $T_и=T_и\cdot(1-0.5\cdot x(t))$, более грамотно-$T_и=T_и\cdot(1-0.5\cdot x(n\cdot T_и))$.

г). Построить графики исходного сообщения $x(t)$ и модулированной по ширине последовательности импульсов $Y_ш(t)$.

В этом случае в программе задания последовательности импульсов заменить постоянную длительность импульсов, равный Δt , на переменную, функционально зависимую от $x(t)$, т.е. $\Delta t=\Delta t(x(t))$. Может быть взята зависимость $\Delta t=\Delta t\cdot(1+2\cdot x(t))$, более грамотно-$\Delta t=\Delta t\cdot(1+2\cdot x(n\cdot T_и))$.

3. Промоделировать процессы аналого-цифрового преобразования. В качестве исходного сообщения взять гармонический сигнал $x(t)=A\cdot cos(k\cdot t)$ длительностью T равной 4 периода. Квантование по уровню произвести с постоянным шагом с использованием шести равных интервалов дискретизации, в качестве квантованных значений взять середины интервалов дискретизации. Квантование по времени произвести в соответствии с теоремой Котельникова.

а). Построить графики исходного сообщения $x(t)$ и соответствующего ему квантованного по уровню сообщения – $X_{к.у}(t)$, которое, например при $A=1$, может быть задано следующим образом:

$X_{к.у}(t):=if(x(t)<-2\cdot A/3,-0.82, if(x(t)<-\cdot A/3,-0.50, if(x(t)<0,-0.16, if(x(t)<A/3,0.16, if(x(t)<2\cdot A/3, 0.50, 0.82)))))$.

б). Построить графики исходного сообщения $x(t)$ и соответствующего ему квантованного по времени сообщения – $X_{к.в}(t)$.

В соответствии с теоремой Котельникова интервал между отдельными отсчетами (Δt) находится из соотношения:

$$\Delta t=1/2\cdot f_m,$$

где $f_m=\omega/2\cdot\pi$ (сек.$^{-1}$)-максимальная циклическая частота в спектре сигнала;

ω- соответствующая ей круговая частота.

© РГУТИС

Следовательно в рассматриваемом случае

$$f_m = k/2 \cdot \pi, \text{ а } \Delta t = \pi/k.$$

Поэтому для построения графика квантованного по времени сообщения $X_{к.в}(t)$ достаточно построить в соответствующем формате отдельные значения исходного сообщения с интервалом Δt, т.е.

$t_1 := 0, \Delta t .. 8 \cdot \pi/k$

$X_{k.в.}(t_1) := A \cdot \cos(k \cdot t_1)$

в) Провести квантование по времени квантованного по уровню сигнала $X_{k.y.}(t)$.Построить график полученного сигнала.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы; перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

8.1.Основная литература

1. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0927-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1913829

2. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-592-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2013719

8. Затонский, А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем : учебное пособие / А.В. Затонский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 344 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/15092. - ISBN 978-5-369-01823-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1902847

8.2.Дополнительная литература

1. Гвоздева, В. А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник / В.А. Гвоздева. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 197 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1876535. - ISBN 978-5-16-019615-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169775

5. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1917599

9. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1225064

6. 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. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/506009

© РГУТИС

10. Формирование современной международно-правовой концепции исследования и использования космического пространства : монография / А.Я. Капустин, В.Р. Авхадеев, А.А. Головина [и др.] ; отв. ред. А.Я. Капустин. — Москва : Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации : ИНФРА-М, 2024. — 264 с. — DOI 10.12737/1241334. - ISBN 978-5-16-016815-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2084488
11. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-019914-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2144319
7. Лебедев, С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 с. - ISBN 978-5-8064-2486-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1172148
12. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И.Ю. Григорьева. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 273 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1969527. - ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2135405
9. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-9729-0514-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1168496
10. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169724

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM. Режим доступа: https://znanium.com/ Круглосуточный доступ из любой точки посредством сети Интернет в многопользовательском режиме.
2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru. Режим доступа: https://book.ru/ Круглосуточный доступ из любой точки посредством сети Интернет в многопользовательском режиме.
3. Научная электронная библиотека E-library (информационно-справочная система). Режим доступа: http://www.e-library.ru/ Доступ свободный

8.4. Перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных системам

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office
3. Построение пространственных моделей территорий и объектов (РЕКОД-Модель).
4. Свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS 2.18
5. Картографический справочник организаций с возможностью поиска, прокладки маршрута, навигации (информационно-справочная система). Режим доступа: https://2gis.ru/ Доступ свободный

© РГУТИС

6. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (профессиональная база данных). Режим доступа: https://fgistp.economy.gov.ru/ Доступ свободный
7. Геопортал Роскосмоса. Режим доступа: https://gptl.ru/?ysclid=loofnun6sx222657651 Доступ свободный
8. Публичная кадастровая карта. Режим доступа https://pkk.rosreestr.ru/ Доступ свободный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает контактную работу с преподавателем (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную (самоподготовка к лекциям и практическим занятиям) работу обучающегося.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» по предлагаемой методике обучения выступают лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

Теоретические занятия (лекции) организуются по потокам. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. При проведении лекций планируется использование интерактивных форм изложения материала в виде проблемных лекций с использованием мультимедийных технологий в виде презентаций. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзаменам, а также самостоятельной научной деятельности.

- *Традиционная лекция с презентацией* - подразумевает традиционное изложение учебного материала посредством акцентуации основных смысловых доминант; лекция сопровождается презентацией;

Практические занятия по дисциплине «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» проводятся в форме выполнения практических работ с целью приобретения практических навыков в решении задач по стандартизации и управлению качеством в сфере государственного муниципального управления.

Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе», а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Основными задачами самостоятельной работы обучающихся являются:

– овладение фундаментальными знаниями;
– наработка профессиональных навыков;
– приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности;
– развитие творческой инициативы, самостоятельности и ответственности студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» обеспечивает:

© РГУТИС

– закрепление знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий;

– формирование навыков работы с периодической, научно-технической литературой и технической документаций;

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине ««Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах:

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
Занятия лекционного типа, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	учебная аудитория, специализированная учебная мебель ТСО: видеопроекционное оборудование/переносное видеопроекционное оборудование доска
Занятия семинарского типа	Инновационно- образовательный центр космических услуг Специализированная учебная мебель ТСО: Видеопроекционное оборудование Интерактивный стол Creority Touch для использования с программным комплексом РЕКОД-МОДЕЛЬ (разработчик - ОАО "Научно-производственная корпорация "Рекод"), рабочие станции, РЕКОД-Модель - построение пространственных моделей территорий и объектов Лицензионное программное обеспечение: в соответствии с рабочей программой
Самостоятельная работа обучающихся	помещение для самостоятельной работы, специализированная учебная мебель, ТСО: видеопроекционное оборудование, автоматизированные рабочие места студентов с возможностью выхода в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет", доска; Помещение для самостоятельной работы в читальном зале Научно-технической библиотеки университета, специализированная учебная мебель автоматизированные рабочие места студентов с возможностью выхода информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», интерактивная доска

© РГУТИС