



**УТВЕРЖДЕНО:**  
Ученым советом Высшей школы  
сервиса  
Протокол № 4 от «13» октября 2021  
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*

**Разработчики:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Доцент</i>	<i>к.т.н., доцент Шайтура С.В.</i>

**Рабочая программа согласована и одобрена директором ОПОП:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Доцент высшей школы сервиса</i>	<i>К.т.н., Шайтура С.В.</i>



### 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-6 - Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий; в части индикаторов достижения компетенции ПК-6.1. (Организовывает и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем), ПК-6.2. (Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, контроль его реализации), ПК-6.3. (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 экзаменов 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-6	Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий ПК-6.1. Организует и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем ПК-6.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, кон-



		троль его реализации ПК-6.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем
--	--	--

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Аэрокосмические технологии в геоинформационном сервисе» входит в вариативную часть блока Б.1 по направлению 43.03.01 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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>
в том числе:			
Лекции	6	2	4
Занятия семинарского типа, в том числе:			
Практическая подготовка	4	2	2
Практические занятия	18	4	14
Консультации	4	2	2
Промежуточная аттестация	4	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>220</b>	<b>134</b>	<b>86</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>	<b>Экз.</b>
<b>Общая трудоемкость</b> час	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
з.е.	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>



**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, академических часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, академических часов	Форма проведения практического занятия	СРС, академических 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 презентацией			



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		
<b>Консультация – 2 часа</b>								
<b>Промежуточная аттестация – зачет – 2 часа</b>								
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								



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)			1	тестирование		
17/2		Тестирование. (К.т.№4)			1	Тестирование		



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»

СК РГУТИС

Лист 7 из 65

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
<b>Консультация – 2 часа</b>								
<b>Промежуточная аттестация – экзамен – 2 часа</b>								



**5.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, предусматривающее наличие практической подготовки\***

Для заочной формы обучения

Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, практическая подготовка, СРО	Виды учебных занятий и формы их проведения										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем										
		Занятия лекционного типа, акад.	Форма проведения занятия лекционного	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	Семинары, акад. часов	Форма проведения	Лабораторные работы, акад. часов	Форма проведения лабораторной работы, консультации, акад. часов	Форма проведения консультации	СРО, акад. часов	Форма проведения СРО
<b>3 семестр</b>												
Основы применения БАС	Выбор и обоснование выбора платформы БАС для выполнения поставленной производственной задачи. Заказ неба.			2	Практическая подготовка (выездное занятие в компанию ООО «Съемка с воздуха»)							
<b>4 семестр</b>												
БАС в решении задач кадастров и реестров	Использование инструментов аэрокосмического мониторинга для оценки экологического со-			2	Практическая подготовка (выездное занятие в компанию ООО «Съемка с возду-							





Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабора- торных работ, семинаров, практическая подготовка, СРО	Виды учебных занятий и формы их проведения										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем										
		Занятия лекцион- ного типа, акад.	Форма проведения занятия лекционно- практические за- нятия, акад. часов	Форма проведения практического за- нятия	Семинары, акад. часов	Форма проведения	Лабораторные ра- боты, акад. часов	Форма проведения лабораторной рабо- ты, консультации, акад. часов	Форма проведения консультации	СРО, акад. часов	Форма проведения СРО	
	стояния заданной территории			ха»)								



## 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	<p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2022. - 352 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=386738">https://znanium.com/catalog/document?id=386738</a></p> <p>2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 448 с. <u>Режим доступа:</u> <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=338175">https://znanium.com/catalog/document?id=338175</a></p> <p>3 Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб. пос. / А.В.Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2020 Режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=356006">https://znanium.com/catalog/document?id=356006</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2022 режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=392694">https://znanium.com/catalog/document?id=392694</a></p> <p>2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С., - 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2021. Режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=375221">https://znanium.com/catalog/document?id=375221</a></p> <p>1. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=355582">https://znanium.com/catalog/document?id=355582</a></p> <p>3. Формирование современной международно-правовой концепции исследования и использования космического пространства: Монография / Капустин А.Я., Авхадеев В.Р, Головина А.А. и др. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при правительстве российской Федерации: ИНФРА-М, 2021.-264 с. Режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373112">https://znanium.com/catalog/document?id=373112</a></p> <p>4. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е.Артемьев. – М.:ИНФРА-М., 2021. – 188 с. Режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373448">https://znanium.com/catalog/document?id=373448</a></p> <p>6. Геоэкология: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 270 с.</p>
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	



	<p><a href="https://znanium.com/catalog/document?id=365605">https://znanium.com/catalog/document?id=365605</a> 7.Кузнецов О.Ф. Основы геодезии и топография местности: учебное пособие –М.:Инфра-Инженерия, 2020 – 286 с. Режим доступа <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=361688">https://znanium.com/catalog/document?id=361688</a></p>
--	---



## 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-6	Способен к технологическому обеспечению и координации выполнения комплекса операций использования геоинформационных систем и технологий	Все разделы	- Основные понятия и определения из геоинформатики, картографии, компьютерной графики, технологические схемы создания тематических карт, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем ГИС; - Принципы нормативно-правового применения 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-6.1. Организует и координирует работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем				
		ПК-6.2. Осуществляет подготовку плана информационного взаимодействия разноуровневых геоинформационных систем, контроль его реализации				



№ 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
		ПК-6.3. Осуществляет технологическую поддержку обеспечения функционирования геоинформационных систем		продукции	ЦФС	
				- 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



## 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
<p>Знать: - Основные понятия и определения из геоинформатики, картографии, компьютерной графики, технологические схемы создания тематических карт, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем ГИС;</p> <p>- Принципы нормативно-правового применения комплексов БАС в РФ</p> <p>- Основные географические информационные системы, их структуру, состав, функциональные возможности и требования, предъявляемые к ГИС;</p> <p>- Место и роль географических информационных систем в процессе создания планов и карт;</p> <p>- Основные технологии обработки данных с БПЛА, с целью получения готовой продукции</p> <p>- Принципы функционирования комплексов БАС.</p> <p>- Основные технологии получения аэрофотоматериалов с БАС</p> <p>Уметь:- Использовать современные географические и земельно-информационные системы;</p> <p>- Векторизовать растровые изображения (карты, планы и т.п.);</p> <p>- Использовать методы цифровой фотограмметрии</p> <p>- Осуществлять поиск, хранение и обработку материалов;</p> <p>- Предоставлять материалы в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p>- Решать внештатные ситуации, которые могут возникать в процессе выполнения съемки</p> <p>- Работать в современных ЦФС</p> <p>- Осуществлять планирование съемочных мероприятий с использованием БПЛА</p> <p>- Осуществлять съемку в ручном режиме и контроль съемки в автоматическом режиме</p> <p>Владеть: Навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС</p> <p>Навыками использования технологий и систем поиска, хранения, обработки и представления материалов землеустройства и кадастров</p> <p>- Навыками управления БАС</p> <p>- Навыками работы в современных ЦФС</p>	тестирование	<p>Студент демонстрирует умение применять на основе знаний теоретических основ современных геоинформационных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>Студент демонстрирует теоретические знания основ современных геоинформационных технологий.</p> <p>Студент демонстрирует владение навыками применения современных геоинформационных технологий в профессиональной деятельности.</p>	Способен применять интеллектуальные технологии для обработки и защиты геоданных



### Технология оценивания знаний обучающихся

Для оценки результатов обучения по дисциплине, т.е. знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, в университете используются элементы балльно-рейтинговой технологии.

Балльно-рейтинговая технология оценки достижений обучающихся (далее - БРТ) предназначена для повышения объективности и достоверности определения уровня подготовки обучающихся и используется с целью формирования личностно-ориентированного обучения, стимулирования систематической работы обучающихся, раскрытия их творческих способностей, дифференциации оценки знаний и формирования итогового портфолио обучающегося, отражающего все его достижения за время обучения в Университете.

#### **БРТ позволяет обучающимся:**

- понимать систему текущего оценивания по дисциплинам с целью получения по ним итоговых оценок;
- осознать необходимость систематической работы по выполнению учебного плана на основании знания своей текущей рейтинговой оценки по каждой дисциплине и ее изменение из-за освоения материала не в установленные преподавателем сроки;
- своевременно оценить состояние своей работы по изучению дисциплины, выполнению всех видов учебной работы до начала промежуточной аттестации;
- определить свой личный общий рейтинг и сравнить его с рейтингами других обучающихся.

В качестве внутренней шкалы текущих оценок используется 80 балльная оценка обучающихся по трем критериям: посещаемость, текущий контроль успеваемости, активность на учебных занятиях.

Распределение баллов между видами контроля устанавливается в следующем соотношении:

- посещение учебных занятий (до 30 баллов за посещение всех занятий);
- текущий контроль успеваемости (до 50 баллов), в том числе:
  - 1 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 2 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 3 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 4 задание текущего контроля (0-15 баллов);
  - 5 бонусные рейтинговые баллы за активность на занятиях по итогам семестра (0-5 баллов).

При этом посещаемость занятий лекционного типа (за исключением поточных, более 100 человек) и занятий семинарского типа оценивается накопительно следующим образом: максимальное количество баллов, отводимых на учет посещаемости (30 баллов), делится на количество лекций (за исключением поточных, более 100 человек) и практических занятий по дисциплине. Полученное значение определяет количество баллов, набираемых обучающимся за посещение одного занятия.

При оценке выполнения заданий текущего контроля в баллах учитывается степень самостоятельности выполненной работы.

При проведении занятий семинарского типа фиксируется учебная активность обучающихся и при определении итогового рейтинга за семестр начислять за нее до 5 рейтинговых бонусных баллов.



Рейтинговые баллы набираются в течение всего периода обучения по дисциплине и фиксируются путем занесения в «Журнал учета посещаемости и текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), практике» в ЭПОС университета.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при выставлении оценки в ходе промежуточной аттестации следующим образом.

Оценка «отлично» выставляется только по результатам сдачи экзамена/дифференцированного зачета. Автоматическое проставление оценки «отлично» не допускается.

*Если по результатам текущего контроля обучающийся набрал:*

*71-80 балл - имеет право получить «автоматом» «зачтено» или оценку «хорошо»;*

*62-70 баллов - имеет право получить «автоматом» «зачтено» или оценку «удовлетворительно»;*

*51-61 балл - обязан сдавать зачет/экзамен;*

*50 баллов и ниже — не допуск к зачету/экзамену.*

Обучающийся имеет право улучшить оценку в результате непосредственной сдачи экзамена/дифференцированного зачета. Технология выставления итоговой оценки, в том числе перевод в итоговую 5-балльную шкалу оценки определяется следующим образом:





**Таблица перевода рейтинговых баллов  
в итоговую 5 - балльную оценку**

Баллы за семестр	Автоматическая оценка		Баллы за за- чет/экзамен		Общая сумма баллов	Итоговая оценка
	зачтено	экзамен	min	max		
71-80	зачтено	4 (хорошо)	18	20	89-90	4 (хорошо)
					91-100	5(отлично)
62-70	зачтено	3(удовлетворительно)	15	20	77-90	4 (хорошо)
51-61	Допуск к зачету/экзамену		11	20	62-75	3(удовлетворительно)
					76-81	4 (хорошо)
50 и менее	Не допуск к зачету, экзамену					

**Виды средств оценивания, применяемых при проведении текущего контроля 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



**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»	<ul style="list-style-type: none"><li>– полно раскрыто содержание материала;</li><li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li><li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li><li>– точно используется терминология;</li><li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li><li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li><li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li><li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала,</li><li>– знание основной и дополнительной литературы;</li><li>– последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы;</li><li>– уверенно ориентируется в проблемных ситуациях;</li><li>– демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;</li><li>– подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой</li></ul>
«4»	<ul style="list-style-type: none"><li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li><li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li><li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li><li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся показывает полное знание</li><li>– программного материала, основной и</li><li>– дополнительной литературы;</li><li>– дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности;</li><li>– правильно применяет теоре-</li></ul>



	<p>имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– а) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>– б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li><li>– в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</li></ul>	<p>тические положения к оценке практических ситуаций;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</li></ul>
«3»	<ul style="list-style-type: none"><li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li><li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li><li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение основной литературы</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся показывает знание основного</li><li>– материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности;</li><li>– при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;</li><li>– не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;</li><li>– подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне</li></ul>
«2»	<ul style="list-style-type: none"><li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li><li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li><li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li><li>– не сформированы компетенции, умения и навыки.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине;</li><li>– не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом;</li><li>– не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</li></ul>

оценочная шкала устного ответа

Процентный интервал	оценка
---------------------	--------



оценки	
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
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 – защита практических работ.

2 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 до 1 : 1 000 000
  - Б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000
  - В) от 1 : 500 до 1 : 1 000
  - Г) от 1 : 50000 до 1 : 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
  - 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 объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке

А) спектролиз

Б) спектроскопия

В) цветокодирование

Г) фоторгамметрия

Д) дешифрование

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 это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта

А) фототон

Б) структура



- В) цвет
- Г) текстура**
- Д) тон

11. это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.

- А) фототон
- Б) структура**
- В) цвет
- Г) текстура
- Д) тон

12. Дешифровочные признаки принято подразделять на

- А) первичные, вторичные
- Б) структурные, текстурные
- В) прямые, косвенные**
- Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
- Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

13. фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей не-трансформированных 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**

14. 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

15. 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**

16. 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

17. 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

18. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ показываются все объекты, имеющие площадь

- А) 1 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Б) 10 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
В) 10 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Г) 1 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Д) 100 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

19. 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

20. 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

21. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью

- А) «луг»  
Б) «лесостепь»  
В) «лес»  
Г) «пашня»  
Д) степь





22. 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

23. Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное изменение параметров изображения

- А) контрастности
- Б) яркости, контрастности.
- В) яркости
- Г) цвета
- Д) четкости и резкости

24. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке

- А) контур
- Б) фототон
- В) форма
- Г) тень
- Д) размер

25. Яркостный дешифровочный признак

- А) контур
- Б) фототон
- В) форма
- Г) тень
- Д) размер

### **Блок второй «Основы фотограмметрии»**

*3 контрольная точка:* Вид контрольного задания – защита практических работ.

*4 контрольная точка:* Вид контрольного задания - тесты.

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 съемки

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 съемки

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

11. 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

12 Радиолокационная съемка заключается в зондирований земной поверхности с помощью

- А) лазера
- Б) акустических приборов
- В) оптико-электронных приборов
- Г) люминисцентных приборов
- Д) радиосигнала

13. 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
- Г) спектральный образ
- Д) фотоплан

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



16. 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
17. 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
18. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ показываются все объекты, имеющие площадь
- А) 1 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты
  - Б) 10 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты
  - В) 10 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты
  - Г) 1 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты
  - Д) 100 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты
19. 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
20. 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
21. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью



- А) «луг»
- Б) «лесостепь»
- В) «лес»
- Г) «пашня»
- Д) степь

22. 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

23 Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное изменение параметров изображения

- А) контрастности
- Б) яркости, контрастности.
- В) яркости
- Г) цвета
- Д) четкости и резкости

24. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке

- А) контур
- Б) фототон
- В) форма
- Г) тень
- Д) размер

25. Яркостный дешифровочный признак

- А) контур
- Б) фототон
- В) форма
- Г) тень
- Д) размер

### **Блок третий «БАС в решении задач кадастров и реестров»**

*1 контрольная точка:* Вид контрольного задания – защита практических работ.

*2 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 серии 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
- 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 дешифрирования 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 съемки

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 до 1 : 1 000 000

Б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000

В) от 1 : 500 до 1 : 1 000

Г) от 1 : 50000 до 1 : 100 000

Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

11 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

12 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

13. 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

14. 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

15 процесс распознавания объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке

А) спектролиз

Б) спектроскопия

В) цветокодирование

Г) фоторгамметрия

Д) дешифрование

16. 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

17 Это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта

А) фототон

Б) структура

В) цвет

Г) текстура

Д) тон

18. Это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.

А) фототон

Б) структура

В) цвет

Г) текстура

Д) тон

19 Дешифровочные признаки принято подразделять на

А) первичные, вторичные





- Б) структурные, текстурные
- В) **прямые, косвенные**
- Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
- Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

20. Фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей не-трансформированных 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**

21. 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

22. 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**

23. Заключительной процедурой в процессе дешифрирования является

- А) выбор материалов съемки
- Б) создание эталонов дешифрирования
- В) оценка снимков
- Г) разработка легенды карты
- Д) **оформление результатов дешифрирования**

24 При компьютерном дешифрировании цифровых снимков возможны подходы

- А) **визуальное дешифрирование экранного изображения, автоматизированная классификация**
- Б) спектральное дешифрирование
- В) оптико-электронное дешифрирование, автоматизированная классификация
- Г) визуальное дешифрирование экранного изображения
- Д) визуальное дешифрирование экранного изображения, спектральное дешифрирование



25 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 – защита практических работ, реферат.

Темы рефератов:

- 1. Геоинформационная система;
- 2. Геосистема;
- 3. Геосфера. Модель взаимосвязей;
- 4. Внешние факторы влияния на геосферу;
- 5. Таксономическая иерархия геосистем;

4 контрольная точка: Вид контрольного задания - тесты:

- 1. Совокупность работ по получению аэронегативов и аэроснимков местности
  - а) наземная фототопографическая съемка
  - б) аэрофототопографическая съемка
  - с) +аэрофотосъемка
  - д) топографическая съемка
  - е) фототопографическая съемка
- 2. Для АФС в крупных масштабах применяются носители съемочной аппаратуры
  - а) Ка-26
  - б) Ан-30
  - с) Ан-2
  - д) Ил-ИФК
  - е) +Ка-26, Ан-2
- 3. Трансформирование это
  - а) точки пространства, в которых находились центры фотографирования при аэрофотосъемке
  - б) создание аэрофотоснимка с помощью прибора универсального типа, путем сканирования
  - с) метод выявления и отображения на картах главного и типичного для характеристики
  - д) смещение точек снимка, вызванные влиянием рельефа местности
  - е) +преобразование центральной проекции, которую представляет собой негатив в другую
- 4. Анализ фото и видеоинформации с целью изучения сведений о поверхности и недрах
  - а) фотосхема
  - б) +дешифрирование
  - с) фотоплан
  - д) аэрофотосъемка
  - е) 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
  - 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
11. Углы, составленные направлениями оптических осей глаз наблюдателя, называется
- a) параллактическими
  - b) базисными
  - c) аналитическими



- d) продольными
  - e) +конвергентными
12. Впервые снимки для составления планов местности получили с помощью прибора
- a) аэрофотоустановка
  - b) +фототеодолит
  - c) фотон и нивелир
  - d) тахеометр
  - e) фотоаппарат
13. 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
14. Неконтактное изучение Земли (планет, спутников) путем регистрации и анализа,
- a) аэросъемкой
  - b) фотографированием
  - c) космической съемкой
  - d) регистрацией
  - e) +дистанционным зондированием
15. При фотографировании функции центра проекции выполняет
- a) вертолет
  - b) фотокамера
  - c) самолет
  - d) фотоаппарат
  - e) +объектив фотоаппарат
16. Камеральное фотограмметрическое сгущение съемочного геодезического обоснования
- a) фото триангуляцией
  - b) привязкой
  - c) ориентированием
  - d) редуцированием
  - e) +трансформированием

### 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.

### Тесты к зачету (1 семестр)

## ТЕМА 1. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. МЕСТО В СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

### Вариант 1

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 интерпретировать 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 до 1 : 1 000 000
- Б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000
- В) от 1 : 500 до 1 : 1 000
- Г) от 1 : 50000 до 1 : 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
- 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 объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке

- А) спектролиз
- Б) спектроскопия
- В) цветокодирование
- Г) фоторгамметрия
- Д) **дешифрование**

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 это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта

- А) фототон
- Б) структура
- В) цвет
- Г) **текстура**
- Д) тон

11. это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.

- А) фототон
- Б) **структура**
- В) цвет
- Г) текстура
- Д) тон

12 Дешифровочные признаки принято подразделять на

- А) первичные, вторичные
- Б) структурные, текстурные
- В) **прямые, косвенные**
- Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
- Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

13. фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей не-трансформированных 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**

14. 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

15. 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

16. 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

17. 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

18. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ показываются все объекты, имеющие площадь

- А) 1 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Б) 10 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
В) 10 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Г) 1 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты  
Д) 100 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

19. 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
20. 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
21. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью  
А) «луг»  
Б) «лесостепь»  
В) «лес»  
Г) «пашня»  
Д) степь
22. 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
- 23 Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное изменение параметров изображения  
А) контрастности  
Б) яркости, контрастности.  
В) яркости  
Г) цвета  
Д) четкости и резкости
24. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке  
А) контур  
Б) фототон  
В) форма  
Г) тень  
Д) размер
25. Яркостный дешифровочный признак  
А) контур  
Б) фототон  
В) форма



- Г) тень
- Д) размер

## Вариант 2

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 дешифрирования 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 съемки
- 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 съемки
- 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

11. 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

12. Радиолокационная съемка заключается в зондировании земной поверхности с помощью

- А) лазера
- Б) акустических приборов
- В) оптико-электронных приборов
- Г) люминисцентных приборов
- Д) радиосигнала

13. 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
- Г) спектральный образ
- Д) фотоплан

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

16. 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

17 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

18. При дешифрировании озёр, прудов и искусственных водохранилищ

показываются все объекты, имеющие площадь

А) 1 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

Б) 10 000 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

В) 10 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

Г) 1 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

Д) 100 мм<sup>2</sup> и более в масштабе создаваемой карты

19 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

20. 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**

21. При невозможности распознавания на фотоснимке типа травянистой технической культуры, данный участок выделяется пояснительной подписью

А) «луг»

Б) «лесостепь»

В) «лес»

Г) **«пашня»**

Д) степь

22. 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

23. Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное изменение параметров изображения

А) контрастности

Б) **яркости, контрастности.**

В) яркости

Г) цвета

Д) четкости и резкости

24. дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке

А) контур

Б) фототон

В) форма

Г) **тень**

Д) размер

25. Яркостный дешифровочный признак



- А) контур
- Б) фототон
- В) форма
- Г) тень
- Д) размер

### Тесты к экзамену (2 семестр)

#### Вариант 1

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
- 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 съемки
- 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 до 1 : 1 000 000
- Б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000
- В) от 1 : 500 до 1 : 1 000
- Г) от 1 : 50000 до 1 : 100 000
- Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

11. 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

12. 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

13. 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

14. 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

15 процесс распознавания объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке

А) спектролиз

Б) спектроскопия

В) цветокодирование

Г) фоторгамметрия

Д) дешифрование

16. 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

17 Это совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта

А) фототон

Б) структура





- В) цвет
- Г) текстура**
- Д) тон

18. Это наименьшая ячейка светочувствительного материала, способная передавать какую-либо информацию.

- А) фототон
- Б) структура**
- В) цвет
- Г) текстура
- Д) тон

19. Дешифровочные признаки принято подразделять на

- А) первичные, вторичные
- Б) структурные, текстурные
- В) прямые, косвенные**
- Г) прямые, косвенные, первичные, вторичные
- Д) структурные, текстурные, первичные, вторичные

20. Фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей не-трансформированных 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**

21. 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

22. 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**



23. Заключительной процедурой в процессе дешифрования является

- А) выбор материалов съемки
- Б) создание эталонов дешифрования
- В) оценка снимков
- Г) разработка легенды карты
- Д) оформление результатов дешифрования

24 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

25 Степень надежности результатов дешифрования можно охарактеризовать показателями

- А) точность, актуальность
- Б) полнота, достоверность
- В) емкость, актуальность
- Г) емкость, актуальность, точность
- Д) точность, полнота, достоверность

### Вариант 2

1. Совокупность работ по получению аэрофотограмм и аэроснимков местности

- а) наземная фототопографическая съемка
- б) аэрофототопографическая съемка
- с) +аэрофотосъемка
- д) топографическая съемка
- е) фототопографическая съемка

2. Для АФС в крупных масштабах применяются носители съемочной аппаратуры

- а) Ка-26
- б) Ан-30
- с) Аи-2
- д) Ил-ИФК
- е) +Ка-26, Ан-2

3. Трансформирование это

- а) точки пространства, в которых находились центры фотографирования при аэрофото-съемке
- б) создание аэрофотоснимка с помощью прибора универсального типа, путем сканирования
- с) метод выявления и отображения на картах главного и типичного для характеристики
- д) смещение точек снимка, вызванные влиянием рельефа местности
- е) +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
- 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



11. Углы, составленные направлениями оптических осей глаз наблюдателя, называется
- а) параллактическими
  - б) базисными
  - в) аналитическими
  - г) продольными
  - д) +конвергентными
12. Впервые снимки для составления планов местности получили с помощью прибора
- а) аэрофотоустановка
  - б) +фототеодолит
  - в) фотон и нивелир
  - г) тахеометр
  - д) фотоаппарат
13. Видеоинформация может быть представлена в виде видеозаписи
- а) фотографической и цифровой
  - б) видео и цифровой
  - в) цифровой и информации
  - г) аналоговой или цифровой
  - д) +аналоговой, фотографической или цифровой
14. Неконтактное изучение Земли (планет, спутников) путем регистрации и анализа,
- а) аэросъемкой
  - б) фотографированием
  - в) космической съемкой
  - г) регистрацией
  - д) +дистанционным зондированием
15. При фотографировании функции центра проекции выполняет
- а) вертолет
  - б) фотокамера
  - в) самолет
  - г) фотоаппарат
  - д) +объектив фотоаппарат
16. Камеральное фотограмметрическое сгущение съемочного геодезического обоснования
- а) фото триангуляцией
  - б) привязкой
  - в) ориентированием
  - г) редуцированием
  - д) +трансформированием

### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Геоинформационная система;
2. Геосистема;
3. Геосфера. Модель взаимосвязей;



4. Внешние факторы влияния на геосферу;
5. Таксономическая иерархия геосистем;
6. Природноресурсная классификация объектов геомоделирования;
7. Инфраструктура ГИС;
8. Нормативно-правовое обеспечение ГИС;
9. Аппаратные средства ГИС;
10. Программные средства. ГИС-оболочка;
11. ГИС-оболочка. Виды прикладного базового ПО, используемого в ГИС;
12. Геомодель. Структура геомодели;
13. Язык геомодели;
14. Форма представления геомоделей;
15. Требования к системе классификации;
16. Требования к системе кодирования;
17. Правила цифрового описания объектов. Определение характера локализации объектов;
18. Правила цифрового описания объектов. Представление метрики объектов;
19. Цифровое описание пространственно-логических связей объектов.

#### 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 целью получения итоговой продукции

Цель занятия:

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	функциональные	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

$$I = n \cdot H,$$

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:

$$I = n \cdot \log_2 m (\text{бит} ); \quad H_1 = \log_2 m (\text{бит} / \text{символ} ),$$

где  $m$  — объем алфавита источника дискретных сообщений.

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

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

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:

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

где  $P \left( \frac{a_j}{a_i} \right)$  — 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:

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

где  $a$  — основание известных логарифмов;

$b$  — 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 ( $m$ );

$i := 1, 2, \dots, m$  —  $i$ - 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  $i = 1, 2, \dots, m$ .

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 ( $m$ );

$i := 1, 2, \dots, m$  }  
 $j := 1, 2, \dots, m$  } — порядковый номер символа алфавита;

$r(i, j) := rnd(1)$  — генерирование матрицы ( $34 \times 34$ ) случайных чисел в интервале от 0

до 1;

$W_i := \sum_j r(i, j)$  — 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, считать, 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 различных уровней, и числом символов в сообщении, определяемым теоремой Котельникова. Количество информации содержащейся в них может быть посчитано с помощью формулы Хартли.

Число различных уровней ( $L$ ) определяют на основе соотношения:

$$L = \sqrt{\frac{P_c + P_u}{P_u}},$$

где  $P_c$  — мощность сообщения (сигнала);

$P_u$  — мощность шума.

В соответствии с теоремой Котельникова, для передачи непрерывного сообщения длительностью  $T$  (сек) и граничной частотой в спектре  $F_m$  (сек<sup>-1</sup>) достаточно передать его равноотстоящие мгновенные значения с интервалом  $\Delta t$  (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:

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



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

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  $\Delta x$ ), 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 ( $H_u$ ), то есть

$$H = H_c + H_u.$$

### **Содержание работы.**

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

2. 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 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 максималь-

ная частота спектра, входящая в выражение теоремы Котельникова, является циклической частотой (размерность  $\text{сек}^{-1} = \text{гц}$ ), 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  $P_u$  по формулам

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

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:

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

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

$Q := -10, -9, 9, \dots, 10$

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

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  $Q(t)$ :

$x := -2, -1, 9, \dots, 2$

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

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

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

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



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 складывается?

## Ситуационные задачи к экзамену за 3 семестр

### Ситуационная задача № 3

#### Модуляция сообщений.

Лабораторная работа выполняется с использованием программного средства *Mathcad* версий 14 или 15.

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

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

В качестве сигнала переносчика взять гармонический сигнал  $U(t)=B \cdot \cos(10 \cdot k \cdot t + \varphi)$ , где  $B$ -взять из таблицы,  $k$ -номер по списку,  $\varphi = \text{const}$ .

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  $U(t)$ :

$$Sa(t) = B[x(t)] \cdot \cos(10 \cdot k \cdot t + \varphi) = B \cdot x(t) \cdot \cos(10 \cdot k \cdot t + \varphi).$$

в) Построить на одном экране графики сигналов  $x(t)$  и  $S\varphi(t)$ -промодулированный по частоте сигнал  $U(t)$ :

$$S\varphi(t) = B \cdot \{\cos[10 \cdot k \cdot x(t) \cdot t + \varphi]\} = B \cdot \cos\{10 \cdot k \cdot [1 + 1.5 \cdot x(t)] \cdot t + \varphi\}.$$

г) Построить на одном экране графики сигналов  $x(t)$ ,  $U(t)$  и  $S\varphi(t)$ -промодулированный по фазе сигнал  $U(t)$ :

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

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

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

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

Для этого выполнить:

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



$$t:=0,1/100 \cdot k$$

$$n:=0,1..20$$

$$Y1(n,t):=if(n \cdot T_u + \Delta t > t, 1, 0)$$

$$Y2(n,t):=if(n \cdot T_u > t, 1, 0)$$

$$Y(n,t):=Y1(n,t) - Y2(n,t)$$

$$Y(t):=\Sigma Y(n,t)$$

$$T=1/k$$

$n$ -номер импульса;

$$T_u=0.1 \cdot T=0.1/k;$$

$\Delta t$ -длительность импульса;

$$\Delta t=0.2 \cdot T_u=0.02/k;$$

-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  $x(n \cdot T_u)$ .

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

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

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

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

3. Промоделировать процессы аналого-цифрового преобразования. В качестве исходного сообщения взять гармонический сигнал  $x(t) = A \cos(k t)$  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:

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

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 ( $\Delta t$ ) находится из соотношения:

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

где  $f_m = \omega/2 \cdot \pi$  (сек.<sup>-1</sup>)-максимальная циклическая частота в спектре сигнала;

$\omega$  - соответствующая ей круговая частота.

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  $\Delta t$ , т.е.

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



$$X_{k,в.}(t_1) = A \cos(k t_1)$$

- в) Провести квантование по времени квантованного по уровню сигнала  $X_{k,г.}(t)$ . 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. Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2022. - 352 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=386738>
2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 448 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=338175>
3. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб. пос. / А.В. Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2020. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=356006>

#### **8.2. Дополнительная литература**

1. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2022. режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=392694>
2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С., - 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2021. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=375221>
1. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=355582>
3. Формирование современной международно-правовой концепции исследования и использования космического пространства: Монография / Капустин А.Я., Авхадеев В.Р., Головина А.А. и др. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при правительстве российской Федерации: ИНФРА-М, 2021. - 264 с. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=373112>
4. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – М.: ИНФРА-М., 2021. – 188 с. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=373448>
6. Геоэкология: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 270 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=365605>
7. Кузнецов О.Ф. Основы геодезии и топография местности: учебное пособие – М.: Инфра-Инженерия, 2020 – 286 с. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=361688>

#### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

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. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциация [информационно-справочная система]: <http://www.gisa.ru/>
6. Электронный атлас Москвы [информационно-справочная система]: <http://atlas.mos.ru>
7. Геопортал Роскосмоса [профессиональная база данных]: <https://gptl.ru/>
8. Сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ [профессиональная база данных]: <http://gis-lab.info/>
9. Портал Открытых Данных Российской Федерации [профессиональная база данных]: <https://data.gov.ru/>
10. Геоинформационный портал Россия космическая [информационно-справочная система]: <http://russpace.makd.ru/>

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

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office
3. База данных государственной статистики Федеральной службы государственной статистики  
[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/)
4. База социологических данных Всероссийского центра изучения общественного мнения <https://wciom.ru/database/> –
5. Справочно-правовая система Консультант + <http://www.consultant.ru>
6. Построение пространственных моделей территорий и объектов (РЕКОД-Модель)
7. Свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS 2.18

#### 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 приоб-



ретенция 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:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий;
- формирование навыков работы с периодической, научно-технической литературой и технической документацией;

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
------------------------------------	---