

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ гидромелиорации

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
гидромелиорации  
профессор М.А. Бандурин



**Рабочая программа дисциплины**

Геоинформационные системы

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**

20.04.02 Природообустройство и водопользование

**Направленность**

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

**Уровень высшего образования**

магистратура

**Форма обучения**

очная и заочная

**Краснодар 2022**

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные системы» разработана на основе ФГОС ВО 20.04.02 Природообустройство и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 мая 2020 г. № 686.

Автор:

д-р. техн. наук., доцент

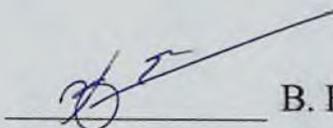


Н.В. Островский

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры комплексных систем водоснабжения, протокол от 18 апреля 2022г., №8

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент



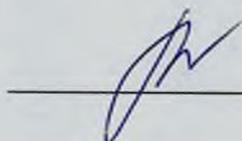
В. В. Ванжа

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 25 апреля 2022г. № 8

Председатель

методической комиссии

д-р тех. наук, профессор



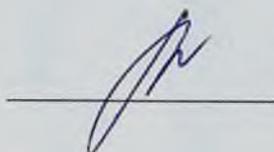
А.Е. Хаджиди

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

д-р тех. наук, профессор



А. Е. Хаджиди

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах современных геоинформационных технологий, пониманию принципов функционирования геоинформационных систем и приобретению навыков решения пространственных аналитических задач.

### **Задачи:**

- познакомить студентов с фундаментальными понятиями геоинформатики, историей развития и основных областях применения геоинформационных систем;
- охарактеризовать особенности структуры современных геоинформационных систем, рассмотреть специфику пространственных и атрибутивных данных, используемых в геоинформационных системах, методы их получения, обработки, хранения и использования;
- дать характеристику аналитическому инструментарию геоинформационных систем и методам геоинформатики;
- рассмотреть существующие разновидности современных геоинформационных систем, их аппаратных платформ и программного обеспечения;
- охарактеризовать главные особенности процесса проектирования и разработки геоинформационных систем.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-2. Способен к анализу, оптимизации и применению современных ин-формационных технологий при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.

ПК-2. Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

В результате изучения дисциплины «Геоинформационные системы» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт 13.005 Специалист по агро-мелиорации:

Трудовая функция ТФ С/02.7 «Проведение апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения».

Трудовые действия: Создание физических, математических и компьютерных моделей, а также систем сбора, обработки и анализа информации в

области агромелиорации, мониторинга (контроля) состояния мелиорируемых земель.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Геоинформационные системы» является дисциплиной базовой части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.04.02 Природообустройство и природопользование, направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	55	15
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	54	14
— лекции	28	4
— практические	26	10
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	53	90
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	53	90
Контроль	-	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре на очной форме обучения, на 1 курсе во 1 семестре на заочной форме обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа	
1	Геоинформационные системы – основные понятия и определения. Нормативная документация ГИС.	ОПК-2	1	2		-					4
2	История развития геоинформационных систем. Применение ГИС в народном хозяйстве.	ОПК-2	1	2		2					4
3	Методы и принципы функционирования геоинформационных систем. Методы предоставления объектов в ГИС	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					3
4	Организация и обработка информации в ГИС. Основы позиционирования объектов мониторинга.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
5	Дистанционное зондирование и системы спутникового позиционирования. Накопление данных для ГИС.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа	
6	Система дистанционного зондирования земли. Технологии ДЗЗ в агромелиоративном комплексе.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
7	Теоретические основы геомониторинга. Параметры Земли, как объекта мониторинга.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
8	Геомониторинг. Системы координат. Координатная основа РФ	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
9	Базовые методы формирования системы получения-трансляции геоинформации	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
10	Геодезические сети, их назначение, методы создания.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					2
11	Функциональные возможности современных геоинформационных систем.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4
12	Инструментальные сред-	ОПК-2 ПК-2	1	2		2					4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ства геоинформационных систем. Основные пакеты ГИС.									
13	Наземно-космический мониторинг местности Системы спутниковой навигации.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2				4
14	Организация геомониторинга мелиоративных систем. Базовые подсистемы и процессы в системе геомониторинга мелиоративных систем.	ОПК-2 ПК-2	1	2		2				4
Итого				28	-	26	-	-	-	53

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
-------	---------------------------	-------------------------	---------	--

				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
1	Геоинформа- ционные си- стемы – основ- ные понятия и определения. Нормативная документация ГИС.	ОПК-2	1	2						6
2	История разви- тия геоинфор- мационных си- стем. Приме- нение ГИС в народном хо- зяйстве.	ОПК-2	1							6
3	Методы и принципы функциониро- вания геоин- формационных систем. Мето- ды предостав- ления объектов в ГИС	ОПК-2 ПК-2	1			2				8
4	Организация и обработка ин- формации в ГИС. Основы позициониро- вания объектов мониторинга.	ОПК-2 ПК-2	1	2						6
5	Дистанцион- ное зондиро- вание и систе- мы спутнико- вого позицио- нирования. Накопление данных для ГИС.	ОПК-2 ПК-2	1			2				6
6	Система ди-	ОПК-2 ПК-2	1							6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	станционного зондирования земли. Технологии ДЗЗ в агрометеорологическом комплексе.									
7	Теоретические основы геомониторинга. Параметры Земли, как объекта мониторинга.	ОПК-2 ПК-2	1			2				6
8	Геомониторинг. Системы координат. Координатная основа РФ	ОПК-2 ПК-2	1							8
9	Базовые методы формирования системы получения-трансляции геоинформации	ОПК-2 ПК-2	1							6
10	Геодезические сети, их назначение, методы создания.	ОПК-2 ПК-2	1			2				6
11	Функциональные возможности современных геоинформационных систем.	ОПК-2 ПК-2	1							6
12	Инструментальные средства геоинформационных	ОПК-2 ПК-2	1			2				8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	систем. Основные пакеты ГИС.									
13	Наземно-космический мониторинг местности Системы спутниковой навигации.	ОПК-2 ПК-2	1							6
14	Организация геомониторинга мелиоративных систем. Базовые подсистемы и процессы в системе геомониторинга мелиоративных систем.	ОПК-2 ПК-2	1							6
Итого				4	-	10	-	-	-	90

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Островский, Н. В. Геоинформационные системы : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы / Н. В. Островский, В. В. Ванжа, С. А. Шишкин, В. Г. Гринь. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 42 с. – Режим доступа : [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Na\\_pechat.2\\_UMP\\_GIS\\_Ostrovskii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Na_pechat.2_UMP_GIS_Ostrovskii.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2. Способен к анализу, оптимизации и применению современных информационных технологий при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.	
1	<i>Геоинформационные системы</i>
3	Компьютерное проектирование и моделирование систем природообустройства
2,3	Учебная практика, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ПК-2. Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	
1	<i>Геоинформационные системы</i>
1	Сельскохозяйственный мелиоративный комплекс охраны земельных и водных ресурсов
1	Адаптированные земельно-охранные системы
1	Учебная практика Ознакомительная практика
3	Компьютерное проектирование и моделирование систем природообустройства
3	Математическое моделирование процессов в компонентах природы
4	Экономический механизм природообустройства и водопользования
4	Производственная практика Преддипломная практика

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ИД-1 Знает методы современных ин-	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимый уровень зна-	Уровень знаний в объеме, соответствующий	Уровень знаний в объеме, соответствующий	Устный опрос, реферат,

ОПК-2. Способен к анализу, оптимизации и применению современных информационных технологий при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования

ИД-1 Знает методы современных ин-	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимый уровень зна-	Уровень знаний в объеме, соответствующий	Уровень знаний в объеме, соответствующий	Устный опрос, реферат,
-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	--	--	------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

формационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.	требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	ний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	щем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	щем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	доклад, вопросы к зачету. Тестовые задания.
ИД-2 Применяет в практической деятельности методы современных информационных технологий для анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ПК-2. Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения					
ИД-3 Создает физические и математические модели, а также системы сбора, обработки информации в области мелиорации и мониторинга земель	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется мини-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	Устный опрос, реферат, доклад, вопросы к зачету. Тестовые задания.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

	место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	малый набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	ми несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
--	---	---	---	--	--

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

***Компетенция: Способен к анализу, оптимизации и применению современных информационных технологий при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования (ОПК-2)***

***ИД-1 Знает методы современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач***

#### **Вопросы к зачету:**

1. Понятие о геоинформатике и ГИС. Роль геоинформатики в решении задач устойчивого развития.
2. История геоинформатики и развития ГИС в России и за рубежом.
3. Геоинформационная система: определение, назначение, структура и функции.
4. Классификация ГИС и области их применения
5. Типы данных в ГИС.
6. Классы географических объектов.
7. Понятие о пространственных экономических данных и их источнике в ГИС.
8. Геопривязка данных в ГИС. Понятие о системе координат.
9. Типы картографических проекций, используемых в ГИС.
10. Атрибутивные таблицы данных в ГИС.
11. Способы создания таблиц.

12. Понятие геоинформационного проекта для сферы природообустройства и водопользования.
13. Программные средства системы IndorCAD
14. Создание, открытие и сохранение проекта системы IndorCAD  
рабочая область системы IndorCAD
15. Настройка параметров системы IndorCAD
16. Порядок работы в системе IndorCAD
17. Исходные данные — параметры участка проектирования IndorCAD
18. Понятие участка проектирования в геоинформационной системе IndorCAD

### **Практические задания**

#### **Пример:**

Используя геоинформационную систему SAS.Planet, выполнить:

- 1 Выбор объекта картографического мониторинга с использованием функции «операции с выделенной областью». Выбрать объект мониторинга с плановыми размерами не менее, чем квадрат 500 м на 500 м.
- 2 Выполнить на объекте построение сетки меток с шагом 100 м, 200 м, 500 м, 1000 м, в зависимости от выбранных плановых объектов мониторинга.
- 3 Выполнить экспорт объекта мониторинга в растровый формат.
- 4 Выполнить адаптацию объекта мониторинга в качестве растрового слоя AutoCAD. Результат адаптации – карта объекта мониторинга в масштабе 1:1000.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Определение ГИС, области применения
2. Функциональные возможности ГИС.
3. Классификация ГИС.
4. Источники данных для наполнения ГИС.
5. Что представляет собой пространственный объект, основные типы объектов (точка, линия, полигон, поверхность).
6. Описание пространственных данных средствами ГИС (типы данных).
7. Векторные модели представления данных.
8. Растровая модель представления данных.
9. Основные компоненты ГИС, краткая характеристика.
10. Техническое обеспечение ГИС (перечислить компоненты и их назначение).
11. Характеристика технических средств ввода и вывода данных.
12. Программное обеспечение ГИС (перечислить основные модули).
13. Модели организации баз данных в ГИС (иерархические, реляционные, сетевые модели).
14. Инфраструктура пространственных данных (понятие, основные элементы и реализация в разных странах)
15. Примеры реализации геоинформационных проектов.

16. Краткая характеристика векторных ГИС, используемых в России.
17. Особенности растровых ГИС, основные функциональные возможности.

### **Темы рефератов**

1. Сферы применения геоинформационных систем.
2. Роль геоинформационных систем в сфере природообустройства.
3. Геоинформационные системы в основе мероприятий для природообустройства территории.
4. Принципы организации информации в геоинформационных системах.
5. Принципы построения геоинформационных систем.
6. Профессиональные ГИС и их основные функции.
7. Программные средства современных ГИС.
8. Средства вывода информации и визуализации в составе структуры ГИС.
9. Комплекс технических средств хранения и обработки информации в составе ГИС.
10. ГИС и их место в проблеме изучения природных и социально-экономических систем.
11. Системы координат в геодезии: геоцентрическая, прямоугольная, географическая.
12. Картографические проекции и критерии их выбора.
13. Модели поверхности Земли: использование аппроксимации и интерполяции при расчете модели.
14. Спутниковые системы определения координат наземных пунктов, их общие принципы.
15. Современные технические средства сбора топографической информации о местности.
16. Основные этапы развития баз данных и систем управления базами данных.
17. Модели данных: иерархическая, сетевая, бинарных ассоциаций. Перспективы развития моделей данных.
18. Мультимедийные технологии и их применение в ГИС.
19. Компьютерные системы коммуникаций: локальные и глобальные компьютерные сети, архитектура их построения.

### **Темы докладов**

1. Основные понятия и определения геоинформатики.
2. Значение и роль ГИС в предметной области.
3. Пространственная послойная организация данных в ГИС.
4. Компоненты ГИС.
5. ГИС-технологии: основные составляющие, функции и характеристики. Структурная организация ГИС-проектов.
7. Модели и анализ пространственных данных.

8. Вычислительные платформы. Средства периферии (ввода и вывода).
9. GPS (спутниковые системы определения координат) и электронное геодезическое оборудование.
10. Средства телекоммуникации.
11. Классы: Инструментальные ГИС. ГИС-вьюеры. Векторизаторы растровых изображений.
12. ГИС - основа информационной системы территории.
13. Принципы и функции ГИС
14. Составляющие ГИС
15. Программное обеспечение ГИС
16. Программное обеспечение arcGIS.

***ИД-2 Применяет в практической деятельности методы современных информационных технологий для анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.***

### **Вопросы к зачету**

1. Ввод, средства и способы ввода данных в ГИС.
2. Модели представления пространственных данных в ГИС.
3. Векторное представление пространственных данных.
4. Растровое представление пространственных данных.
5. Редактирование табличных данных в ГИС.
6. Интерфейс ГИС MapInfo: таблица содержания, инструментарий, возможности.
7. Источники данных в ГИС. Сбор данных.
8. Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах.
9. Классификация данных в ГИС.
10. Обработка табличных данных в ГИС. Способы обработки.
11. Оцифровка карт и векторизация растровых изображений. Векторизаторы.
12. Создание участка проектирования в ГИС IndorCAD
13. Задание параметров участка проектирования ГИС IndorCAD
14. Формирование сечения сооружения на участке. Проектирование конструкции
15. Задание базовых параметров для подбора плановых характеристик объекта ГИС IndorCAD
16. Настройки оформления чертежа ГИС IndorCAD
17. Проектирование вариантов конструкции водопропускной трубы в соответствии с актуальными типовыми альбомами. ГИС IndorCAD
18. Формирование чертежей водопропускной трубы ГИС IndorCAD в различных проекциях со всеми необходимыми штриховками, выносками и размерными линиями.

## **Практические задания**

### **Пример:**

Используя геоинформационную систему SAS.Planet, выполнить:

1 Позиционировать на объекте мелиоративного мониторинга сеть наблюдательных точек.

2 Измерить расстояние между ранее позиционированными точками мониторинга (метками).

3 Выполнить произвольный маршрут (не менее 5-ти опорных линий) и сохранить информацию о длине маршрута и координатах опорных точек.

4 На участке мониторинга построить полигоны: квадратной формы и неправильной геометрической формы (не менее 6-ти вершин). Сохранить данные о полигонах. Экспортировать сведения о площади и координатах вершин полигонов. Изменить цвет заливки внутренней части полигона, размеры и цвет границ полигонов.

5 Выполнить экспорт области исследования с построенными полигонами и маршрутами в графический формат .jpg.

## **Вопросы для устного опроса**

1. Основные компоненты и функциональные возможности ГИС.

2. История развития аппаратно-программных средств ГИС. Классификации ГИС.

3. Источники данных для ГИС: географические карты, данные дистанционного зондирования.

4. Источники данных для ГИС: системы спутникового позиционирования, данные САПР, геодезические технологии, базы данных.

5. Аппаратные средства ГИС. Эволюция компьютерного аппаратного обеспечения. Классификация компьютеров.

6. Аппаратные средства ГИС. Процессор, первичная память, вторичная память, коммуникационные устройства.

7. Аппаратные средства ГИС. Периферийные устройства ввода-вывода данных.

8. Функциональная классификации программного обеспечения ГИС.

9. Обзорная характеристика дополнительных модулей ГИС.

10. Географические системы координат. Системы координат проекций.

11. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели. Наиболее распространенные растровые форматы представления пространственных данных в ГИС.

12. Цветовые модели, используемые для отображения полноцветных растров. Геопривязка растровых изображений.

13. Векторная модель как способ представления пространственных данных в ГИС.

14. Обзор векторного формата данных ГИС.

15. Особенности символизации векторных геоданных.

## 16. Способы классификации количественных геоданных в ГИС.

### **Темы рефератов**

1. Системы управления базами данных в ГИС.
2. Публичные ГИС, сферы использования.
3. ГИС Панорама, направления специализации.
4. Программное обеспечение для ГИС семейства IndorSoft, основные характеристики.
5. Система IndorMap, инструментарий.
6. Обработка результатов инженерно-геодезических изысканий в ГИС IndorMap.
7. ГИС IndorMap в основе системы автоматизированного проектирования.
8. Базы данных в ГИС, структура и принципы формирования.
9. Особенности построения географических баз данных.
10. Цифровые модели местности (ЦММ). Принципы их создания.
11. Компьютерная графика как средство построения изображения.
12. Интегрирование ГИС-технологий и обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).
13. Особенности создания баз данных в мелиоративных науках.
14. Проблема оптимизации представления пространственных данных в среде ГИС.
15. Моделирование географических систем.
16. Модели структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений.
17. Сложные математико-картографические модели.
18. Современные методы визуализации пространственных данных.
19. Серии компьютерных карт – как модели геосистем.
20. Атласные информационные системы.

### **Темы докладов**

1. Растровые и векторные ГИС.
2. Специализированные средства пространственного моделирования. Справочные картографические системы.
3. Средства обработки данных дистанционного зондирования. Функции: Ввод атрибутивных данных.
4. Ввод пространственной информации. Создание баз данных всех типов. Запросы.
5. Пространственный анализ и цифровое моделирование геополей.
6. Растровое, растрово - векторное и векторное представления данных.
7. Преобразование (трансформация) пространственной информации. Стандарты и форматы обмена геоданными.
8. Информационная модель предметной области. Стандарты в области пространственной информации.

9. Модели БД, используемых в ГИС. Атрибутивные таблицы и идентификация объектов.
10. Импортирование данных других форматов и из других СУБД.
11. Информационные модели. Сравнительная характеристика распределенных баз данных.
12. Программное обеспечение семейства Indor-Софт
13. Создание проекта в IndorCAD
14. Структура данных в ГИС
15. Векторные, растровые данные - различия, плюсы, минусы, вычисление пространственных характеристик векторных и растровых данных
16. Управление данными - ArcCatalog, копирование, удаление, назначение проекций, метаданные.
17. Методы защиты информации в ГИС.

### **Тест-задания**

ОПК-2.1 Знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.

#### ***65 тест-заданий***

1.1 Согласно ГОСТ Р 52438-2005, геоинформационная система – это \*информационная система, оперирующая пространственными данными информационная система, оперирующая пользовательскими данными информационная система, транслирующая пространственные данные информационная система, концентрирующая пространственные данные

1.2 Подмножество пространственных объектов предметной области, обладающих тематической общностью и единой для всех слоев системой координат.

[слой]

1.3 Информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека

[данные]

1.4 Операция наложения двух или более полигональных объектов, в результате которого образуется новый слой, состоящий из фрагментов исходных полигональных объектов и наследующий их координатные, атрибутивные данные и топологические отношения

[оверлей]

1.5 Операция внесения изменений в векторную модель пространственных данных, которые превращают ее в векторную топологическую модель

[топологизация]

1.6 Преобразование растровой модели пространственных данных в векторную модель.

[векторизация]

1.7 Преобразование векторной модели пространственных данных в растровую модель.

[растеризация]

1.8 Совокупность пространственных данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, предназначенная для удовлетворения информационных потребностей пользователя

\*база пространственных данных

система пространственных данных

комплекс пространственных данных

набор пространственных данных

1.9 Обобщение координатных и/или атрибутивных данных пространственных объектов

\*генерализация данных

систематизация данных

автоматизация данных

структуризация данных

1.10 Преобразование пространственных данных из одного формата в другой в рамках одной модели данных

\*конвертирование данных

редактирование данных

переклассификация данных

переориентация данных

1.11 Операция с координатами пространственных объектов при переходе от одной координатной системы отсчета к координатной системе отсчета, основанной на других датах

\*трансформирование координат

передача координат

пересчет координат

увязка координат

1.12 Модель пространственных данных, описывающая пространственные объекты в виде набора пикселей с присвоенными им значениями

\*растровая модель пространственных данных

векторная модель пространственных данных

точечная модель пространственных данных

пиксельная модель пространственных данных

1.13 Модель пространственных данных, описывающая пространственные объекты в виде набора регулярных ячеек с присвоенными им значениями  
растровая модель пространственных данных  
векторная модель пространственных данных  
точечная модель пространственных данных  
\*регулярная модель пространственных данных

1.14 Модель пространственных данных, включающая описание координатных данных пространственных объектов и, возможно, топологических отношений между ними  
растровая модель пространственных данных  
\*векторная модель пространственных данных  
точечная модель пространственных данных  
регулярная модель пространственных данных

1.15 Набор пространственных объектов и межобъектных связей, сформированных с учетом общих для этих объектов правил цифрового описания  
\*модель пространственных данных  
структура пространственных данных  
система пространственных данных  
набор пространственных данных

1.16 Одномерный пространственный объект, координатные данные которого состоят из двух или более пар плановых координат, образуя последовательность из одного или более сегментов  
\*линейный объект  
полигональный объект  
одномерный объект  
плановый объект

1.17 Двухмерный пространственный объект, ограниченный замкнутым линейным объектом и обычно идентифицированный своим центроидом  
линейный объект  
\*полигональный объект  
одномерный объект  
плановый объект

1.18 Двухмерный пространственный объект, образованный в своих границах набором значений функции двухмерных координат в виде непрерывного поля  
линейный объект  
полигональный объект  
\*поверхность

плановый объект

1.19 Нульмерный пространственный объект, координатные данные которого состоят из единственной пары плановых координат

линейный объект

полигональный объект

одномерный объект

\*точечный объект

1.20 Тип пространственного объекта с присущими ему геометрическими свойствами и размерностью, рассматриваемый как неделимый

\*геометрический примитив

геометрический позитив

размерный примитив

пространственный примитив

1.21 Подмножество пространственных объектов предметной области, обладающих тематической общностью и единой для всех слоев системой координат

\*слой пространственных данных

система пространственных данных

сегмент пространственных данных

структура пространственных данных

1.22 Непозиционная характеристика пространственного объекта с ее качественным или количественным значением

\*атрибут

координата

высота

долгота

1.23 Позиционная характеристика пространственного объекта, описывающая его местоположение в установленной системе координат в виде последовательности наборов координат точек

\*координатные данные пространственного объекта

позиционные данные пространственного объекта

системные данные пространственного объекта

последовательные данные пространственного объекта

1.24 Косвенное описание местоположения пространственного объекта путем его соотнесения с позиционированным объектом.

\*геокодирование пространственного объекта

геопозиционирование пространственного объекта

геолокация пространственного объекта

геопривязка пространственного объекта

1.25 Описание координатных данных пространственного объекта в системах координат двухмерного или трехмерного пространства и системах координат времени в явной форме или путем геокодирования

геокодирование пространственного объекта

\*позиционирование пространственного объекта

геолокация пространственного объекта

геопривязка пространственного объекта

1.26 Уникальная характеристика пространственного объекта, присваиваемая ему пользователем или назначаемая информационной системой, которая используется для фиксации связи координатных и адресных данных пространственных объектов

\*идентификатор пространственного объекта

структуризатор пространственного объекта

геокалькулятор пространственного объекта

определитель пространственного объекта

1.27 Пространственный объект, состоящий из нескольких простых и/или сложных пространственных объектов

\*сложный пространственный объект

комплексный пространственный объект

комбинированный пространственный объект

оверлейный пространственный объект

1.28 Совокупность правовых норм, регламентирующих правовые отношения на всех стадиях жизненного цикла геоинформационной системы

\*правовое обеспечение ГИС

организационное обеспечение ГИС

техническое обеспечение ГИС

информационное обеспечение ГИС

1.29 Комплекс технических средств, используемых для реализации функциональных возможностей геоинформационных систем, включая устройства ввода, обработки, хранения и передачи данных

правовое обеспечение ГИС

организационное обеспечение ГИС

\*техническое обеспечение ГИС

информационное обеспечение ГИС

1.30 Совокупность программ, в которых реализованы функциональные возможности геоинформационных систем и сопровождающей программной документации

функциональное обеспечение ГИС

\*программное обеспечение ГИС

техническое обеспечение ГИС  
информационное обеспечение ГИС

1.31 Совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технический комплекс, обеспечивающий сбор, создание, хранение, накопление, обработку, поиск, вывод, копирование, передачу и распространение информации.

\*информационная технология  
геоинформационная технология  
программно-техническая технология  
цифровая технология

1.32 Совокупность приемов, способов и методов применения программно-технических средств обработки и передачи информации, позволяющая реализовать функциональные возможности геоинформационных систем

информационная технология  
\*геоинформационная технология  
программно-техническая технология  
цифровая технология

1.33 Данные о пространственных объектах и их наборах.

\*пространственные данные  
объектные данные  
системные данные  
базовые данные

1.34 Цифровая модель материального или абстрактного объекта реального или виртуального мира с указанием его идентификатора, координатных и атрибутивных данных.

\*пространственный объект  
цифровой объект  
атрибутивный объект  
виртуальный объект

1.35 Информационная система, оперирующая пространственными данными.

\*геоинформационная система  
информационная система  
операционная система  
пространственная система

1.36 Система, предназначенная для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления информации

геоинформационная система  
\*информационная система

операционная система  
пространственная система

1.37 Информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека

\*данные  
объекты  
структура  
система

1.38 Согласно классификации по пространственному охвату ГИС бывают

#глобальные ГИС  
#субконтинентальные ГИС  
#национальные ГИС  
#межнациональные ГИС  
субнациональные ГИС  
локальные ГИС

1.39 Согласно классификации по пространственному охвату ГИС бывают

локализованные ГИС  
#субконтинентальные ГИС  
#национальные ГИС  
#межнациональные ГИС  
#региональные ГИС  
#субрегиональные ГИС

1.40 Согласно классификации по пространственному охвату ГИС бывают в Российской Федерации принято различать

#федеральные ГИС (ФГИС)  
#региональные (РГИС)  
#муниципальные (МГИС)  
#локальные (ЛГИС)  
местные (МГИС)

1.41 Научно-техническое направление, объединяющее теорию цифрового моделирования предметной области с использованием пространственных данных, технологии создания и использования геоинформационных систем, производство геоинформационной продукции и оказание геоинформационных услуг

геоматика

\*геоинформатика  
геоматематика  
геопрогноз

1.42 Набор имен и значений атрибутов пространственного объекта

\*атрибутивные данные  
пространственные данные  
координатные данные  
топологические данные

1.43 Трехмерный пространственный объект, ограниченный набором поверхностей

слой  
\*тело  
модель  
ячейка

1.44 Минимальный адресуемый элемент дискретизации земной поверхности

\*ячейка  
вектор  
слой  
пиксель

1.45 Данные о пространственных данных

\*метаданные  
мегаданные  
метеоданные  
геоданные

1.46 Преобразование картографических материалов в цифровые модели пространственных данных с использованием полуавтоматических и автоматических технологий и устройств ввода данных

\*цифрование  
моделирование  
импорт  
конвертирование

1.47 Прием данных из внешней среды путем их конвертирования для использования в данной геоинформационной системе в ее собственном формате

цифрование  
моделирование  
\*импорт  
конвертирование

1.48 Преобразование цифровых данных в изображение, доступное для восприятия человеком или специальным устройством

цифрование

\*визуализация

импорт

конвертирование

1.49 Передача данных в собственном внутреннем формате геоинформационной системы во внешнюю среду для использования вне данной геоинформационной системы

\*экспорт

визуализация

импорт

конвертирование

1.50 Основными элементами функционирующей ГИС являются

#аппаратные средства

#программное обеспечение

#данные

#пользователи

#методы

GSM-связь

1.51 В состав аппаратных средств ввода в ГИС входят

#сканер

#фотоаппарат

плоттер

монитор

проектор

1.52 В состав аппаратных средств ввода в ГИС входят

сканер

фотоаппарат

#плоттер

#монитор

#проектор

1.53 Ключевым узлом большинства программных продуктов в сфере ГИС является

\*система управления базами данных

система управления выводом данных

система управления вводом данных

система управления качеством данных

1.54 Наибольшую долю стоимости в системе ГИС имеют  
аппаратные средства  
программное обеспечение  
\*данные  
методы

1.55 Классификационными позициями при классификации по функциональным возможностям являются виды ГИС:  
#профессиональные  
#настольные  
#вьюверы  
драйверы

1.56 По типам предоставления графической информации пункты классификации ГИС определяются как  
#ГИС на основе растровой модели  
#ГИС на основе векторной модели  
#векторно-растровые ГИС  
ГИС на основе точечной модели

1.57 Пространственный объект, описываемый одним идентификатором и одним набором атрибутивных данных  
\*простой пространственный объект  
сложный пространственный объект  
комплексный пространственный объект  
комбинированный пространственный объект

1.58 Управление массивом информации, содержащейся в ГИС осуществляется на основе  
\*базы пространственных данных  
базы атрибутивных данных  
базы объектных данных  
базы информационных данных

1.59 К географической информации обо объекте в базе данных относят  
#цифровые карты с объектом  
#мировые координаты объекта  
фотографии объекта  
описание технического состояния объекта

1.60 К атрибутивной информации обо объекте в базе данных относят  
цифровые карты с объектом  
мировые координаты объекта  
#фотографии объекта  
#описание технического состояния объекта

1.61 Основной результат работы ГИС

\*карты различного функционального назначения  
маршруты транспортных средств  
статистические характеристики территории  
базы данных атрибутивной информации

1.62 Укажите возможные формы представления объектов в ГИС

#в виде нерегулярной сети точек  
#в виде регулярной сети точек  
#в виде изолиний  
в виде гистограмм

1.63 При представлении объектов в виде нерегулярной сети точек к каждой точке привязывается соответствующий

\*атрибут  
стиль  
цвет  
указатель

1.64 Регулярную сеть точек можно получать

#интерполяцией из нерегулярных точек  
#путем проведения измерений по регулярной сети  
путем нанесения на изолинии  
используя объекты-аналоги

1.65 Научно-техническое направление, объединяющее методы и средства интеграции информационных технологий сбора, обработки и использования пространственных данных, включая геоинформационные технологии

\*геоматика  
геоинформатика  
геоматематика  
геопрогноз

ОПК-2.2 Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.

**65 тест-заданий**

2.1 Данные для наполнения ГИС: спутниковые и аэросъемки, и другие неконтактные методы, например гидроакустические съемки рельефа морского дна относятся к

- картографическим материалам
- \*данным дистанционного зондирования
- результатам полевых обследований территорий
- статистическим данным
- литературным данным

2.2 Данные для наполнения ГИС, полученные геодезическими методами и приборами, а также результаты обследования территорий с применением геоботанических и других методов относятся к

- картографическим материалам
- данным дистанционного зондирования
- \*результатам полевых обследований территорий
- статистическим данным
- литературным данным

2.3 При наличии регулярной сети точек на карте возможно построение [изолиний]

2.4 Самой распространенной моделью организации данных является

- \*слоевая модель
- объектно-ориентированная модель
- объектно-распределенная модель
- иерархическая модель

2.5 Модель организации данных в ГИС, в основу которой положено использование иерархической сетки (топографического классификатора)

- слоевая модель
- \*объектно-ориентированная модель
- объектно-распределенная модель
- иерархическая модель

2.6 Базовыми геометрическими примитивами в ГИС являются: #точка  
#линия  
#дуга  
#полигон  
сегмент

2.7 Взаимосвязь между изображением объекта и его атрибутивной информацией возможна посредством уникальных

- \*идентификаторов

коэффициентов  
слоев  
таблиц

## 2.8 Основные управляющие функции ГИС при управлении слоями

#видимость  
#редактируемость  
#доступность  
делимость

## 2.9 Расположение точечного объекта ГИС можно представить координатами в виде

# (x, y)  
# (x, y, z)  
(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ...; x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>)  
(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ... x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>; x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)

## 2.10 Расположение линейного объекта ГИС можно представить координатами в виде

(x, y)  
(x, y, z)  
\*(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ...; x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>)  
(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ... x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>; x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)

## 2.11 Расположение полигонального ГИС объекта можно представить координатами в виде

(x, y)  
(x, y, z)  
(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ...; x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>)  
\*(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>; ... x<sub>n</sub>, y<sub>n</sub>; x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)

## 2.12 Операции, позволяющие измерять расстояния, площади, периметры, объемы, заключенные между секущими поверхностями и т.д.

\*картометрические функции  
морфометрические функции  
картографические функции  
параметрические функции

## 2.13 Измерения, на основе которых устанавливаются показатели формы и структуры явлений (извилистости, расчленения, плотности и мн. др.)

\*морфометрические измерения  
картометрические измерения  
картографические измерения  
параметрические измерения

2.14 Аббревиатура GPS расшифровывается  
государственная система позиционирования  
\*глобальная система позиционирования  
государственная сеть полигонометрии  
геодезическая система позиционирования

2.15 В 1969 в системе GPS использовалось  
\*24 спутника  
150 спутников  
10 спутников  
12 спутников

2.16 Для позиционирования наземных объектов в GPS системе используются подвижные  
\*спутники  
авиация  
морской флот  
автотранспорт

2.17 В состав современного спутникового GPS оборудования входят  
#атомные часы  
#солнечные батареи  
#антенна управления спутником  
#антенна связи с пользователем  
GPS-приемник

2.18 GPS-приемник транслирует пользователю основные показатели  
#долгота  
#широта  
#высота над уровнем моря  
температурная стратификация  
солнечная радиация

2.19 GPS-приемник не применим  
в горной местности  
в границах морских акваторий  
#в шахтах  
#в метро

2.20 Наклонение орбит спутников системы GPS  
80 градусов  
75 градусов  
\*55 градусов  
90 градусов

2.21 Аппаратные комплексы GPS-мониторинга, находящие в широком пользовательском доступе для гражданского населения комбинированы с системами

- \*сотовой связи
- газоснабжения
- недропользования
- телевидения

2.22 В сфере гидротехнического строительства и мелиорации GPS-контроль качества работ не применим при мониторинге

- строительства каналов
- строительства систем капельного полива
- берегоукрепительных сооружений водотоков
- \*строительства туннелей

2.23 В двухмерной системе координат обозначения координат соответствуют

- X = север-юг
- Y=восток-запад
- H=высота

2.24 Началом координат мировой системы координат считается точка пересечения

- 1-го меридиана и экватора
- 180-го меридиана и экватора
- плоскости экватора и земной оси
- \*экватора и нулевого меридиана

2.25 Координатная сетка земного эллипсоида представлена

- #параллелями
- #меридианами
- изобатами
- изохорами
- высотами

2.26 Результатом перенесения координат со сферической поверхности земного эллипсоида на плоскость называется картографическая [проекция]

2.27 Экспорт результата съемки позиции объекта портативным GPS-навигатором представлен строкой данных «268 28-AUG-19 17:28:20 N45 05.152 E38 09.615 -1 м». Значение измеренной широты (в градусах) составляет

- 28
- 17

\*45  
09

2.28 Экспорт результата съемки позиции объекта портативным GPS-навигатором представлен строкой данных «266 28-AUG-19 16:41:47 N45 05.153 E38 09.615 10 м ». Значение измеренной долготы (в градусах) составляет

45  
17  
\*38  
09

2.29 Напишите на английском языке международную аббревиатуру поперечной проекции Меркатора  
[UTM]

2.30 Значения широты на Северном и Южном полюсах составляют  
180 градусов  
0 градусов  
45 градусов  
\*90 градусов

2.31 Нулевой меридиан закреплен знаком в обсерватории, которая находится

в России  
\*в Великобритании  
в США  
в Японии

2.32 Максимальное значение долготы в градусах по экватору составляет  
270  
\*180  
360  
200

2.33 Координата X (широта) точки показана на дисплее навигатора в десятичном выражении  $X=55,3287$ . Требуется перевести координату в вид «градусы минуты секунды» и определить целое число минут в координате  
[19]

2.34 Координата X (широта) точки показана на дисплее навигатора в десятичном выражении  $X=55,3287$ . Требуется перевести координату в вид «градусы минуты секунды» и определить число секунд в координате с точностью до сотых (разделитель - запятая)  
[43,32]

2.35 Координата  $Y$  (долгота) точки показана на дисплее навигатора в виде «градусы минуты секунды»  $Y = 44^{\circ} 15' 30''$ . Требуется перевести координату к значению в десятичном выражении (00,00000) с точностью до пяти знаков (разделитель - запятая)

[44,25833]

2.36 Координата  $X$  (широта) точки показана на дисплее навигатора в десятичном выражении  $X = 30,5227$ . Требуется перевести координату в вид «градусы минуты секунды» и определить целое число минут в координате

[31]

2.37 Координата  $X$  (широта) точки показана на дисплее навигатора в десятичном выражении  $X = 30,5227$ . Требуется перевести координату в вид «градусы минуты секунды» и определить число секунд в координате с точностью до сотых (разделитель - запятая)

[21,72]

2.38 Координата  $Y$  (долгота) точки показана на дисплее навигатора в виде «градусы минуты секунды»  $Y = 120^{\circ} 30' 55,55''$ . Требуется перевести координату к значению в десятичном выражении (000,00000) с точностью до пяти знаков (разделитель - запятая)

[120,51543]

2.39 На карте даны две точки с координатами  $A(200025,35; 125325,70)$ ,  $B(200075,35; 125281,80)$ . Длина кратчайшего маршрута между ними в метрах составляет (ответ ввести с точностью до сотых, разделитель - запятая).

[66,54]

2.40 На карте даны две точки с координатами  $A(300125,35; 225335,70)$ ,  $B(300075,35; 225481,80)$ . Длина кратчайшего маршрута между ними в метрах составляет (ответ ввести с точностью до сотых, разделитель - запятая).

[154,42]

2.41 На карте даны две точки с координатами  $A(400065,75; 425345,90)$ ,  $B(400175,35; 425481,42)$ . Длина кратчайшего маршрута между ними в метрах составляет (ответ ввести с точностью до сотых, разделитель - запятая).

[174,29]

2.42 На карте даны две точки с координатами  $A(600146,22; 625480,45)$ ,  $B(600033,22; 625295,43)$ . Длина кратчайшего маршрута между ними в метрах составляет (ответ ввести с точностью до сотых, разделитель - запятая).

[216,80]

2.43 Процесс обработки цифровых данных спутниковых аппаратов для построения изображений и характеристик изучаемой территории [дешифрирование]

2.44 Обработку данных ДЗЗ разделяют на два этапа:

#предварительная обработка

#тематическая обработка

статистическая обработка

окончательная обработка

2.45 Этап обработки данных спутниковой съемки при ДЗЗ, включающий устранение дефектов и ошибок исходных данных, радиометрическую и геометрическую коррекцию, геопривязку и некоторые другие виды обработки, называется «... обработка».

[предварительная]

2.46 Этап обработки данных спутниковой съемки при ДЗЗ, выполняемый с целью интерпретации данных ДЗЗ в рамках решения той или иной конкретной задачи с получением выходных тематических информационных продуктов (картографические основы, модели рельефа местности и т.д.), называется «... обработка».

[тематическая]

2.47 На этапе предварительной обработки данных ДЗЗ #выполняются

#устранение шибок передачи данных ДЗЗ

#радиометрическая коррекция

#геометрическая коррекция

#геопривязка

построение модели рельефа

2.48 На этапе тематической обработки данных ДЗЗ выполняются

#формирование картографической основы

#построение модели рельефа

радиометрическая коррекция

#демонстрация состояния растительности

2.49 Основной причиной использования мультиспектральных (или, что то же самое, многозональных) снимков, является различие

стоимости съемки

\*отражательной способности

рельефа территории

климатических характеристик снимаемой территории

2.50 В границы диапазонов электромагнитного спектра входят длины волн

видимый = 0,6 мкм  
ближний инфракрасный = 1,0 мкм  
средний инфракрасный = 2,0 мкм  
= 0,1 мкм

2.52 Оператором Федерального фонда данных ДЗЗ определена Госкорпорация «...»  
[Роскосмос]

2.52 Процесс получения информации о поверхности Земли путем наблюдения и измерения из космоса собственного и отраженного излучения элементов суши, океана и атмосферы в различных диапазонах электромагнитных волн

\*дистанционное зондирование Земли  
удаленное зондирование Земли  
спутниковое зондирование Земли  
электромагнитное зондирование Земли

2.53 Данные, получаемые с государственных и негосударственных космических аппаратов, по величине пространственного разрешения классифицируются следующим образом:

Сверхвысокое = менее 1 м  
Высокое = от 1 м до 10  
Среднее = от 10 м до 100  
Низкое = от 100 м до 1000  
Сверхнизкое = от 1000

2.54 Организация, осуществляющая планирование космических съемок, прием, обработку, хранение и распространение данных дистанционного зондирования

\*оператор космических средств ДЗ  
пользователь космических средств ДЗ  
корпорация космических средств ДЗ  
обладатель космических средств ДЗ

2.55 В составе средств ДЗЗ выделяют  
#орбитальные  
#наземные  
подземные  
подводные

2.56 Линейный размер наименьшего объекта на местности, различимого на космическом снимке

\*фактическая разрешающая способность  
фактическая точность изображения

фактическая погрешность изображения  
фактическая резкость изображения

2.57 Один из самых распространенных и используемых в системе ДЗЗ индексов для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова является  
[NDVI]

3.58 Диапазон абсолютных значений индекса NDVI лежит в интервале от

- \*-1 до +1
- 5 до +5
- 0 до +5
- 10 до +1

3.59 По NDVI можно достоверно оценить, насколько хорошо или плохо развивается посев сельскохозяйственной культуры, при этом, показатель NDVI

- \*не показывает абсолютное значение биомассы
- показывает абсолютное значение биомассы в кг/м<sup>2</sup>
- показывает абсолютное значение биомассы в кг/пиксель
- показывает абсолютное значение биомассы в т/га

2.60 В агрономической практике с использованием NDVI выполняются

- #оценка фазы развития растений
- #оценка биомассы растений
- #прогноз урожайности культуры
- #расчет нормы внесения удобрений
- подбор культур севооборота

2.61 В определении NDVI участвуют 2 спектральных канала:

- #красный
- #ближний инфракрасный
- средний инфракрасный
- дальний инфракрасный

2.62 В системе ДЗЗ при планировании спутниковых съемок точность регистрации различных свойств объектов характеризует «разрешение», которое подразделяется на

- #пространственное
- #спектральное
- #радиометрическое
- #временное

глубинное

2.63 В системе ДЗЗ применяются два основных вида дешифрирования

#визуальное (экспертное)

#автоматическое

пространственное

картографическое

2.64 Фактическая разрешающая способностью космического снимка может оцениваться в

#метрах

#пикселях

битах

теслах

2.65 Международная аббревиатура нормализованного относительного индекса растительности

[NDVI]

***Компетенция: Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения (ПК-2)***

***ИД-3 Создает физические и математические модели, а также системы сбора, обработки и анализа информации в области мелиорации и мониторинга земель***

### **Вопросы к зачету**

1. Сбор исходных данных тематических слоев в ГИС и электронных картах.
2. Сбор исходных данных для построения буферных зон и анализ окрестности.
3. Построение запросов к данным в ГИС.
4. Пространственная привязка растров.
5. Пространственные модели данных как обобщение результатов экспериментальных данных.
6. Пространственный анализ в ГИС.
7. Создание карт в ГИС. Автоматизация создания тематических карт.
8. Методические подходы к созданию надписей на карте.
9. Трехмерное моделирование в ГИС на основе выполнения анализа исходных данных природных процессов.
10. Методика расчета объемов земляных работ в ГИС IndorCAD

11. Методические подходы к использованию конструкции водопропускной трубы в составе проектов в IndorCAD
12. Экспорт чертежей водопропускных труб для оформления инженерной документации.
13. Ввод исходных данных (Импорт и обработка точек описания поверхности, импорт данных из проектов IndorCAD
14. Построение линий уреза. Нанесение условных знаков обстановки.
15. Анализ и оформление поверхности (Обработка триангуляции. Оформление изолиний).
16. Сбор исходных данных для создания трассы линейного сооружения (трассы мелиоративного канала) в ГИС IndorCAD.
17. Разработка плана для построения поперечного и продольного профиля объектов природообустройства, используя в ГИС IndorCAD.

### **Практические задания**

#### **Пример:**

Используя геоинформационную систему IndorCAD Торо, выполнить:

- 1 Выполнить анализ структуры участка мелиоративного мониторинга, выбрать две реперные точки, отметить их метками, установить их географические координаты. Точки сделать методом проецирования таким образом чтобы была возможность присвоить им условные координаты.
- 2 Ввести в ГИС IndorCAD Торо условные и географические координаты реперных точек.
- 3 Осуществить привязку растровой подложки участка мониторинга в ГИС IndorCAD Торо.
- 4 Выполнить картометрический анализ участка мелиоративного мониторинга с использованием картометрических функций ГИС IndorCAD Торо.

### **Контрольная работа**

«Анализ структуры посевных площадей и элементов оросительной и водоотводящей сети рисовых оросительных систем с использованием инструментария SAS GIS, ГИС IndorCAD Торо».

Участком мониторинга является действующая рисовая система одного из рисосеющих районов Краснодарского края. Согласно индивидуальному заданию, требуется определить параметры поливного участка, включающего 5-ть поливных карт. На участке следует:

- определить количество рисовых чеков (границы рисовых чеков отобразить полигонами), площадь каждого рисового чека, площадь поливной карты, общую площадь поливного участка;
- определить параметры оросительной сети старшего и младшего порядка – установить длину каналов распределителей и оросителей (отобразить на плане оросители и распределители);
- установить параметры водоотводящей сети – длину дренажных каналов старшего и младшего порядка;

- результаты мониторинга предоставить в виде таблиц MS Excel, и плановых материалов в масштабе 1:1000.

В качестве индивидуального задания студент получает район мониторинга и границы плана участка (пример показан на рисунке) рисовой системы.



Студент выполняет позиционирование участка мелиоративной системы и выполняет его обработку согласно вышеприведенного задания.

На основе выполненного задания формируется пакет текстовых и растровых (допускается в экспорт в векторные форматы) отчетных материалов анализа участка мелиоративного мониторинга.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Компьютерное моделирование и методы анализа геопространственных данных.
2. Методы пространственного ГИС-анализа: анализ расстояний, анализ плотности.
3. Методы пространственного ГИС-анализа: выполнение анализа гипсометрических поверхностей.
4. TIN-модель как способ представления пространственных данных в ГИС. Источники данных для построения TIN-модели.
5. Понятие ГИС-анализа. Основные операции векторного и растрового ГИС-анализа.
6. Элементарный пространственный ГИС-анализ.
7. Пространственная статистика в ГИС.
8. Оверлейные операции в ГИС.
9. Анализ близости в ГИС.
10. Переклассификация и районирование с помощью ГИС-технологий.
11. Генерализация векторных геообъектов в ГИС.
12. Геообработка данных в ГИС.
13. Геокодирование в ГИС.
14. Анализ гипсометрических поверхностей в ГИС.
15. Гидрологическое ГИС-моделирование.
16. Вывод данных из среды ГИС.

17. Сравнение процесса создания карты средствами традиционной картографии и ГИС.

18. Вывод данных из среды ГИС. Общие рекомендации по созданию карты. Основные элементы карты.

19. Вывод данных из среды ГИС. Варианты оформления на карте векторных слоев.

20. Вывод данных из среды ГИС. Нетрадиционный и некартографический вывод пространственной информации из ГИС.

### **Темы рефератов**

1. Система управления базой данных ГИС.

2. Слоевая модель организации пространственных данных в ГИС, преимущества и принцип функционирования.

3. Визуализация данных в ГИС, программные и технические средства.

4. Источники формирования пространственных данных для ГИС

5. Виды метаданных для ГИС.

6. Алгоритмы обработки картографических материалов для ГИС.

7. Инновационные методы полевых изысканий для формирования пространственных данных ГИС.

8. Виды информационно-атрибутивных данных ГИС и способы их накопления.

9. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях.

10. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.

11. Глобальные системы позиционирования.

12. Перспективы «интеллектуализации» ГИС.

13. Возможности анимации изображений в географии.

14. Интеграция сетевых и ГИС технологий.

15. Структура систем поддержки принятия решений.

16. Полезный и негативный опыт реализации глобальных, международных, национальных, региональных и локальных ГИС-проектов.

17. Проблемы перехода России к устойчивому развитию и роль геоинформатики.

18. Виртуально-реальностные изображения.

19. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые технологии, области применения.

### **Темы докладов**

1. Цифровая карта. Визуализация. Конструирование цифровых моделей явлений, взаимосвязей, динамики.

2. Методы, программно – аппаратные средства и ГИС - технологии динамического картометрирования. Работа со слоями и картами. Оверлей. Трансформация в заданную картографическую проекцию. Картографическая генерализация и редактирование экономической информации.

3. Операции с картами. Электронные карты и атласы.
4. Построение и адаптация ГИС к конкретной предметной области.5
5. Особенности использования ГИС - технологий в различных прикладных сферах.
6. Информатизация сферы бизнеса, статистического учета и анализа.
7. Муниципальные ГИС. Применение ГИС-технологий в бизнесе, статистическом анализе состояния предприятий и организаций, сфере маркетинга и менеджмента.
8. Универсализм и всеобщность ГИС-приложений.
9. Новые сферы применения ГИС: экономическая геоинформатика, реинжиниринг, системная интеграция.
10. Проектирование и создание информационных и управляющих комплексов в сфере экономики с помощью ГИС-технологий.
11. Визуализация данных в ГИС
12. Создание пространственных данных
13. Анализ данных в ГИС
14. Возможности получения данных и ПО для природоохранных организаций
15. Источники данных для ГИС.
16. Оформление и предоставление результатов инфраструктуры пространственных данных. Концепция глобальной и региональной и национальной инфраструктуры пространственных данных.

### **Тест-задания**

ПК-2.3 Умение создавать физические, математические модели, а также системы сбора, обработки и анализа информации в области мелиорации, мониторинга земель

***30 тест-заданий***

3.1 Комплекс функций геоинформационных систем и соответствующего программного обеспечения, позволяющих пользователям решать свои научные, производственные и бытовые задачи

\*функциональные возможности ГИС

технические возможности ГИС

аналитические возможности ГИС

пользовательские возможности ГИС

3.2 При разбиении цифровой модели тематической карты на группы тематических слоев аналогом термина слой является термин

[пакет]

3.3 Приведите в соответствие ГИС-продукт и страну-разработчик

CREDO = Россия

Autodesk MAP = США

ArcGIS = США

Панорама = Россия

IndorMAP = Россия

= Китай

3.4 Существуют способы векторизации растровых изображений

#ручная векторизация

#интерактивная векторизация

#автоматическая векторизация

поверхностная векторизация

3.5 В векторной карте существует три основных типа локализации объектов

#точечные объекты

#линейные объекты

#площадные объекты

сферические объекты

3.6 Описание объекта векторной карты, которое определяет пространственное расположение объекта, его форму, характер локализации (точечная, линейная или площадная) и задается в виде набора точек (одной точки) с известными координатами, соединенных друг с другом прямыми отрезками или дугами

\*метрическое описание

семантическое описание

цепочно-узловое описание

объектное описание

3.7 Описание объекта векторной карты, которое определяет характеристики объекта и задается в виде одной или нескольких записей в таблице базы данных, отдельной связанной таблицы, документа, рисунка или видеоролика

метрическое описание

\*семантическое описание

цепочно-узловое описание

объектное описание

3.8 Процесс оптимизации содержания семантических таблиц, включающий: определение в составе табличных данных общих блоков, вынесение их в отдельные справочники и связывание справочников с семантическими таблицами векторной карты называется

\*процесс нормализации

процесс векторизации  
процесс систематизации  
процесс объединения

3.9 Операция изменения изображения, заключающаяся в изменении вертикального и горизонтального его размеров  
[масштабирование]

3.10 Система формирования цветов изображения карты регулируют цвета по следующим параметрам

#тон  
#насыщенность  
#яркость  
модель

3.11 По степени концентрации информации различают базы данных  
#децентрализованные  
#централизованные  
#распределенные (аспектные)  
тематические

3.12 Разработка баз данных ГИС включает следующие виды проектирования

#концептуальное  
#логическое  
#физическое  
программное

3.13 Разработчиком навигационных спутниковых систем являются  
GPS = США  
ГЛОНАСС = Россия  
BEIDOU = Китай  
GALILEO = Европейский союз  
QZSS = Япония  
IRNSS = Индия  
= Германия

3.14 Модель Земли в виде эллипсоида вращения с малым полярным сжатием называют

\*общий земной эллипсоид  
общий земной геоид  
общий земной квазигеоид  
стандартный земной эллипсоид

3.15 Всемирная система геодезических параметров Земли 1984 года, в число которых входит система геоцентрических координат. Предшественниками были системы WGS 72, WGS 66 и WGS 60.  
[WGS 84]

3.16 Современные СУБД в ГИС работают с типами данных  
константы  
переменные  
функции  
поля  
\*все перечисленные типы данных

3.17 Укажите дополнительную опцию универсальной ГИС IndorMap, которая не предусмотрена в ГИС ArcGIS и MapInfo  
векторизация растровых картографических материалов  
построение и анализ карт и схем  
ввод, хранение и выборка дополнительной атрибутивной информации по объектам на карте  
оформление и распечатка топографических карт и схем  
\*экспорт информации в формат IndorDraw

3.18 Импорт данных для построения цифровой модели рельефа в модуле IndorCAD Торо не доступен в формате  
.txt  
.dwg  
.top  
\*.doc

3.19 Инструментами, предназначенными для обработки данных геодезических приборов для построения цифровой модели рельефа в модуле IndorCAD Торо являются  
#геодезический редактор  
#журнал нивелировки  
данные кадастра  
шейп-файлы

3.20 При проектировании на цифровой модели рельефа осевых линий мелиоративных сооружений и сооружений водоснабжения и водоотведения в модуле IndorCAD Торо применяются инструменты  
#создать трассу  
#выполнить разбивку  
сопряжение линий  
план трассы

3.21 Для ситуационного отображения инженерных объектов на планах мелиоративных систем в модуле IndorCAD Торо применяются инструменты

#коммуникации

#скважины

#реперы

#трубы

#здания

площадь

3.22 Для активации редакторов продольных и поперечных профилей линейных объектов для трассы объекта на цифровой модели рельефа в системе IndorCAD Торо выполняется операция

[разбивка]

3.23 В ArcGIS Pro организационной структурой данных и карт является [проект]

3.24 При первичном запуске в ArcGIS Pro нового проекта с использованием шаблонов изначально отображается только

\*базовая карта

новая глобальная сцена

новая локальная сцена

новая рабочая область

3.25 Базовым навигационным инструментом ArcGIS Pro является инструмент

\*закладки

атрибуты

базовая карта

геообработка

3.26 Выбор базовой карты проекта ArcGIS Pro выполняется в группе меню

\*слой

навигация

надписи

запрос

3.27 Набор элементов карты в ArcGIS Pro, размещенных на виртуальной странице, определяющий, как карта будет выглядеть при печати

[компоновка]

3.28 Для компоновки карт ArcGIS Pro предлагает несколько готовых

\*шаблонов

закладок

виртуальных страниц  
запросов

3.29 Условные обозначения (мелиоративные объекты, ЛЭП, дороги, водные объекты) представленные на создаваемой карте в ArcGIS Pro, размещаются при проектировании карты в поле [легенда]

3.30 Последовательность операций в ArcGIS Pro при подготовке карты территории мелиоративного объекта:

выбор шаблона компоновки  
выбор фрейма карты  
выбор позиции (закладки) карты  
настройка легенды, названия, масштаба карты  
экспорт компоновки

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины осуществляется согласно локального нормативного акта университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

**Критерии оценки при устном опросе** являются:

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что обучающийся ответил правильно на теоретические вопросы, на дополнительные вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии, что обучающийся ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями, на большинство дополнительных вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии, что обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал минимальные удовлетворительные знания в рамках учебного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии, что обучающийся не ответил на теоретические вопросы. Показал недостаточный уровень знаний в рамках учебного материала.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критериями оценки доклада**

являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### Критерии оценки реферата

Оценка реферата производится в соответствии с критериями, изложенными на бланке листа оценки реферата:

### Лист оценки реферата

(Ф.И.О. студента)

Критерий	«Не зачтено»	«Зачтено»	Отметка преподавателя
Раскрытие проблемы	Проблема раскрыта не полностью. Проведен анализ проблемы без использования дополнительной литературы. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с использованием дополнительной литературы. Выводы обоснованы	
Представление	Представленная информация не систематизирована или непоследовательна	Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана.	
Оформление	Частично использованы информационные технологии. 3-4 ошибки в представленной информации	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации	
Ответы на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы.	Полные ответы на вопросы с приведением примеров и пояснением	
Итоговая отметка			

### Критерии оценки тестового задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### Критерии оценки на зачете

Оценка «**Зачтено**» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ, а также обучающемуся с более высокими показателями знаний, умений и навыков.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Гиниятуллина О.Л., Геоинформационные системы : учебное пособие / О.Л. Гиниятуллина, Т.А. Хорошева. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 122 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/120040>
2. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия : учебник / Г.А. Федотов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/983154>
3. Труфляк, Е.В. Точное земледелие : учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 376 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122186>.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Попов С. Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе / С. Ю. Попов. - Санкт-Петербург : Интермедия, 2013. - 400 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30206.html>
2. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск : Томский государственный университет систем управ-

ления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 130 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

3. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. - М. : Академический Проект, 2015. - 350 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>.

4. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления : учебное пособие / А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68650.html>.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>
3	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Ванжа, В. В. Геоинформационные системы / В. В. Ванжа, А. С. Шишкин, А. К. Семерджян, Н. В. Островский, Е. В. Долобешкин. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 42 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/db9/db9091db87fd6a9192aab060a6e86d.pdf>.

2. Островский, Н. В. Геоинформационные системы : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы / Н. В. Островский, В. В. Ванжа, С. А. Шишкин, В. Г. Гринь. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 42 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Na\\_pechat.2\\_UMP\\_GIS\\_Ostrovskii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Na_pechat.2_UMP_GIS_Ostrovskii.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Autodesk Autocad	САПР
4	IndorCAD	САПР, геоинформационная система.

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

Информационно-справочные системы;  
 Научная электронная библиотека eLibrary, режим доступа:  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **12 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

**Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифло-технических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ре-</p>

	сурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
--	--

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучаю-

щимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная ра-

бота);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

### 13 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Геоинформационные системы	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м<sup>2</sup>; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса
	Геоинформационные системы	<p>114 300 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение</p>	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета

	<p><i>№114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p>	
--	---	--