

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

«16» 04 2021г.

Рабочая программа дисциплины

Геоинформационные системы
наименование дисциплины

Направление подготовки

20.04.02 Природообустройство и водопользование

Направленность

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

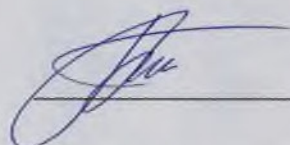
очная и заочная

Краснодар 2021

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

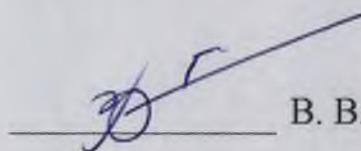


Н.В. Островский

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры комплексных систем водоснабжения, протокол от 19 апреля 2021г., № 8

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент



В. В. Ванжа

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 26 апреля 2021г. № 8

Председатель

методической комиссии

д-р техн. наук, заведующий

кафедрой сопротивления ма-

териалов



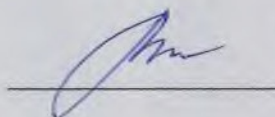
М. А. Бандурин

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.

ПКС-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 (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	41	15
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	40	14
— лекции	12	4
— практические	28	10
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	103	129
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	103	125
Контроль	-	4
Итого по дисциплине	144	144

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)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
1	Геоинформа- ционные си- стемы – основ- ные понятия и определения. История разви- тия ГИС. При- менение ГИС в народном хо- зяйстве.	ОПК-2	1	2		4				10
2	Методы и принципы функциониро- вания геоин- формационных систем. Орга- низация и об- работка ин- формации в ГИС. Основы позициониро- вания объектов мониторинга.	ОПК-2 ПКС-2	1	2		4				18
3	Дистанцион- ное зондиро- вание и систе- мы спутнико- вого позицио- нирования. Накопление данных для ГИС в системе ДЗЗ. Техноло- гии ДЗЗ в аг- ромелиоратив- ном комплексе.	ОПК-2 ПКС-2	1	2		4				18
4	Теоретические основы геомо- нитринга. Па- раметры Зем-	ОПК-2 ПКС-2	1	2		6				21

№ 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 прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ли, как объекта мониторинга. Системы координат. Координатная основа РФ									
5	Базовые методы формирования системы получения-трансляции геоинформации Геодезические сети, их назначение, методы создания.	ОПК-2 ПКС-2	1	2		4				18
6	Функциональные возможности современных ГИС Инструментальные средства ГИС. Основные пакеты ГИС	ОПК-2 ПКС-2	1	2		4				18
Итого				12	-	28	-	-	-	103

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)
------------------	---------------------------	-------------------------	---------	--

п				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
1	Геоинформа- ционные си- стемы – основ- ные понятия и определения. История разви- тия ГИС. При- менение ГИС в народном хо- зяйстве.	ОПК-2	2	2		-				19
2	Методы и принципы функциониро- вания геоин- формационных систем. Орга- низация и об- работка ин- формации в ГИС. Основы позициониро- вания объектов мониторинга.	ОПК-2 ПКС-2	2	2		2				19
3	Дистанцион- ное зондиро- вание и систе- мы спутнико- вого позицио- нирования. Накопление данных для ГИС в системе ДЗЗ. Техноло- гии ДЗЗ в аг- ромелиоратив- ном комплексе.	ОПК-2 ПКС-2	2	-		2				19
4	Теоретические основы геомо- нитринга. Па- раметры Зем- ли, как объекта мониторинга.	ОПК-2 ПКС-2	2	-		2				30

№ 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 прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	Системы коор- динат. Коор- динатная осно- ва РФ									
5	Базовые мето- ды формиро- вания системы получения- трансляции геоинформа- ции Геодезические сети, их назначение, методы создания.	ОПК-2 ПКС-2	2	-		2				19
6	Функциональ- ные возможно- сти современ- ных ГИС Ин- струменталь- ные средства ГИС. Основ- ные пакеты ГИС	ОПК-2 ПКС-2	2	-		2				19
Итого				4	-	10	-	-	-	125

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятель- ной работы обучающихся по дисциплине

1. Островский, Н. В. Геоинформационные системы : учеб.-метод. посо-
бие 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

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	Геоинформационные системы
3	Компьютерное проектирование и моделирование систем природообустройства
2,3	Учебная практика, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ПКС-2. Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	
1	Геоинформационные системы
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)	

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 информационных	Уровень знаний ниже минимальных требований,	Минимально допустимый уровень знаний, допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Устный опрос, реферат, доклад,

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минимальный не достигнут)	удовлетво- рительно (минималь- ный поро- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.	имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	вопросы к зачету
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. Продемонстрированы 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. Продемонстрированы 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. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ПКС-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 и анализа 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 место грубые	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные зада-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущест-	Устный опрос, реферат, доклад, вопросы к зачету

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

	ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	чи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	ственными недочетами, Пр 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. Импорт 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.

Компетенция: Способен к проведению апробации в производственных условиях новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения (ПКС-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 Топо, 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 Топо условные и географические координаты реперных точек.

3 Осуществить привязку растровой подложки участка мониторинга в ГИС IndorCAD Топо.

4 Выполнить картометрический анализ участка мелиоративного мониторинга с использованием картометрических функций ГИС IndorCAD Топо.

Контрольная работа

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

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 в 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. Слойная 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.

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 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 обла-

дающему 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. 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>.
3. 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>.

Дополнительная учебная литература

1. 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>
2. 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>
3. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 130 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

4. 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>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

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

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

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	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

Информационно-справочные системы;

Научная электронная библиотека eLibrary, режим доступа:
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ 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
1	Геоинформационные системы	Помещение №303 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,9м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина 13,

	промежуточной аттестации. кондиционер — 2 шт.; доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, AutoCAD; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №101а ГД, площадь — 24,4м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.	
--	---	--

		технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; Программное обеспечение: Windows, Office, специали- зированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе; специализиро- ванная мебель (учебная ме- бель).	
--	--	---	--