

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 05.02.2025 11:03

Уникальный программный код:

dcb6dc8315334aed867a7c4a0be2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова
Кафедра «Организации и технологий гидромелиоративных
и строительных работ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 ГИС В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: В.И. Балабанов, д. т. н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рецензент: Ю.Г. Безбородов, д.т.н., доцент

«30» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ»

Протокол № 9 «30» июня 2025 г.

Зав. кафедрой В.И. Балабанов, д.т.н., профессор

«30» июня 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.пед.н., доцент
протокол №7 от «25» августа 2025 г.

«25» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

/ Михаил Витальевич Щедрина А.А.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1.ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ:	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
11.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ (ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ)30	
11.2 РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	31

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной Б1.В.ДВ.01.02 «ГИС в защите окружающей среды» для подготовки магистра по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность Направленность: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

Цель освоения дисциплины: дать студентам знания с теоретическими основами, принципами функционирования и применения геоинформационных систем, овладение студентов основными понятиями картографии, геоинформатики, получение навыков работы (ввода, накопления, редактирования, отображения и анализа геопространственной информации) в современном программном обеспечении. Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области методов и алгоритмов обработки информации, получаемой от комплексной системы наблюдения БАС, для решения целевых задач мониторинга и анализа данных в режиме реального времени

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность Направленность: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3.2; УК-4.1; УК-5.2; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-7.2

Краткое содержание дисциплины: Особенностью дисциплины «ГИС в защите окружающей среды» является формирование знаний и умений по проведению анализа объекта проектирования с помощью ГИС, принципов формирования цифровых изображений в системах наблюдения на борту БАС; методов и алгоритмы фильтрации, улучшения и восстановления цифровых изображений; методов и алгоритмы сегментации и анализа изображений при решении задач поиска и обнаружения объектов. Интенсивное формирование навыков работы с ГИС на основе выполнения лабораторных работ для последующего использования полученных знаний и навыков в выпускной квалификационной работе, а также в будущей профессиональной деятельности магистра. Способен использовать современные методы и алгоритмы обработки изображений в интересах решения целевых задач беспилотными авиационными системами различного целевого назначения.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часа /3 зач.ед.

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1.ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины **«ГИС в защите окружающей среды»** является ознакомление с теоретическими основами, принципами функционирования и применения геоинформационных систем, овладение студентами основными понятиями картографии, геоинформатики, получение навыков работы (ввода, накопления, редактирования, отображения и анализа геопространственной информации) в программном обеспечении QGIS 3.xx, (SAGA GIS 9) а также осознание потенциала применения ГИС для решения практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской и научно-исследовательской профессиональной деятельности. Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области методов и алгоритмов обработки информации, получаемой от комплексной системы наблюдения БАС, для решения целевых задач мониторинга и анализа данных в режиме реального времени.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ:

Дисциплина **«ГИС в защите окружающей среды»** включена в обязательный перечень ФГОС ВО и относится к вариационной части цикла дисциплин вуза (**Б1.В.ДВ.01.02**).

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине **«ГИС в защите окружающей среды»**, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленность: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь профессиональную и мировоззренческую направленность; охватывать теоретические, познавательные и практические компоненты деятельности, подготавливаемого магистра; подготавливать будущего магистра к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«ГИС в защите окружающей среды»** являются инженерная геодезия, информационные технологии.

Дисциплина **«ГИС в защите окружающей среды»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: дистанционное зондирование, мониторинг земель и природных ресурсов, управление земельными участками, проектирование мелиоративных земель.

Особенностью дисциплины **«ГИС в защите окружающей среды»** является формирование знаний и умений по проведению анализа объекта проектирования с помощью ГИС, принципов формирования цифровых изображений в системах наблюдения на борту БАС; методов и алгоритмы фильтрации, улучшения и восстановления цифровых изображений; методов и алгоритмы сегментации и анализа изображений при решении задач поиска и обнаружения объектов. Интенсивное формирование навыков работы с ГИС на основе выполнения лабораторных работ для последующего использования полученных знаний и навыков в выпускной квалификационной работе, а также в будущей профессиональной деятельности магистра. Способен использовать современные методы

и алгоритмы обработки изображений в интересах решения целевых задач беспилотными авиационными системами различного целевого назначения.

Рабочая программа дисциплины «ГИС в защите окружающей среды» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3.2; УК-4.1; УК-5.2; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-7.2

Краткое содержание дисциплины: основной задачей дисциплины «ГИС в защите окружающей среды» является подготовка высококвалифицированных специалистов в области водного хозяйства, владеющих основами современных информационных технологий, включающих способы, методы и алгоритмы сбора, обработки и хранения в этих системах пространственной распределенной и атрибутивной информации. Также изучаются основные широко известные программные продукты ГИС, методы и средства создания приложений в среде ГИС. Применять базовые алгоритмы цифровой фильтрации одномерных и двумерных сигналов в пространственной и частотной области; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математический аппарат и программный инструментарий для решения задач обработки и анализа изображений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Представление результатов командной деятельности	Способы организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Способами организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4.1 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Способы организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию на публичных мероприятиях	Организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для представления результатов деятельности на публичных мероприятиях	Способами организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для представления результатов деятельности на публичных мероприятиях
	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Способы анализа учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия	Преодолевать коммуникативные, образовательные, этнические барьеры при межкультурном взаимодействии при решении профессиональных задач	Способами преодоления различных коммуникационных барьеров при межкультурном взаимодействии при решении профессиональных задач
	ПКос-3	Способен идентифицировать и оценивать риски возникновения быстроразвивающихся аварийных ситуаций	ПКос-3.1 Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень возникновения аварийной ситуации	Знать терминологию топографии, картографии и ГИС, основные принципы переноса информации с поверхности Земли на «плоскость» цифровой карты, основные принципы хранения и организации (структуры) данных цифровых векторных карт, знать методы ГИС-анализа используемые для обработки полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации.	Уметь использовать методы ГИС-анализа для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации	Владеть навыками использования методов ГИС-анализа для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации, владеть методами цифрового геоэкологического картографирования

	ПКос-4	Способен обосновывать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду, работника и на безопасность в целом	ПКос-4.1 Проводит анализ российского и зарубежного рынков современных инновационных технологий, относящихся к обеспечению безопасности производственного процесса, объектов и работников организации, выявляет наиболее эффективные для деятельности организации технологии и вносит обоснованные предложения по их внедрению в организации	Новые методы и технологии, применяемые для решения задач инженерной защиты окружающей среды с помощью цифровых методов, ГИС технологий.	Обучаться новым технологиям, применять современные компьютерные технологии и гис технологий для анализа и оценки достоверность получаемых материалов цифрового картографического материала.	владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры, владеть навыками применения ИКТ ГИС в профессиональной деятельности
	ПКос-5	Способен обеспечивать промышленную безопасность и контролировать деятельность структурных подразделений (филиалов) организации в области защиты от чрезвычайных ситуаций	ПКос-5.2 Знает основные положения и требования законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и защиты в чрезвычайных ситуациях	Применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.	Возможности применения данных ДЗЗ и ГИС для моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области природопользования. принципы формирования цифровых изображений в системах наблюдения на борту БАС; методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и восстановления цифровых изображений; методы и алгоритмы сегментации и анализа изображений при решении задач поиска и обнаружения объектов;	Применять базовые алгоритмы цифровой фильтрации одномерных и двумерных сигналов в пространственной и частотной области; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математический аппарат и программный инструментарий для решения задач обработки и анализа изображений;
	ПКос-7	Способен обрабатывать, анализировать и обобщать результаты измерений и наблюдений в процессе выполнения исследовательских работ с применением информационных технологий	ПКос-7.2 Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии (в т.ч. цифровые технологии) и методы в сфере обеспечения безопасной деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	Возможности применения ГИС в изысканиях по оценке природных и техногенных объектов	использовать стандартные методы ГИС для поиска, сбора, хранения, обработки и анализа пространственных данных, получаемых средствами наземного и подземного мониторинга, а также ДЗЗ	навыками использования базовых инструментов геоинформационных систем, владеть навыками цифрового картографирования, ГИС-анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№ 2	№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	36	72
1. Контактная работа:	10,35	2	8,35
Аудиторная работа	10,35	2	8,35
<i>Лекции</i>	2	2	
<i>Лабораторные работы</i>	8		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35		0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	97,65	34	63,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, тестированию, устным опросам и т.д.)</i>	29,65		29,65
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	30		30
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4	-	4
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ	ПКР	
Установочная лекция. Основы промышленной безопасности и защита в чрезвычайных ситуациях	36	2			34
Всего 2 семестр	36	2			34
Модуль 1. Комплексные системы наблюдения беспилотных авиационных систем	8		2		6
Тема 1. Основные задачи и структуры систем технического зрения БАС	8		2		6

Модуль 2. Предварительная обработка изображений на борту беспилотного летательного аппарата	12		2		10
Тема 2. Описание и характеристики изображений.	3		0,5		2,5
Тема 3. Геометрические преобразования изображений.	3		0,5		2,5
Тема 4 Фильтрация изображений.	3		0,5		2,5
Тема 5. Методы восстановления изображений	3		0,5		2,5
Модуль 3 Редактирование данных в ГИС	4		2		2
Тема 6. Привязка графических материалов	2		1		1
Тема 7. Векторизация карты избирательных округов	1,5		0,5		1
Тема 8. Привязка и цифрование административной карты	0,5		0,5		
Модуль 4 Векторный анализ	3,15		0,5		2,65
Тема 9 Анализ пространственных взаимосвязей	3,15		0,5		2,65
Модуль 5 Растровый анализ	7		1		6
Тема 10. Оптимизация местоположения	3,5		0,5		3
Тема 11. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР	3,5		0,5		3
Модуль 6 Сетевой анализ	3,5		0,5		3
Тема 12. Анализ транспортных сетей (речных сетей)	3,5		0,5		3
Расчетно-графическая работа (подготовка)	30				30
Подготовка к зачету (контроль)	4				4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Всего за 3 семестр	72		8	0,35	63,65
Итого по дисциплине	108	2	8	0,35	97,65

Модуль 1. Комплексные системы наблюдения беспилотных авиационных систем

Тема 1. Основные задачи и структуры систем технического зрения БАС

Определение геоинформационных систем (ГИС). Основополагающие термины. Роль ГИС в структуре современного общества. Эволюция ГИС. Классификация ГИС. Классификация программного обеспечения ГИС. Сферы применения ГИС. Базовые компоненты ГИС. Аппаратные средства. Программное обеспечение ГИС. Данные для ГИС. Виды данных, источники данных. Интеграция данных в ГИС Возможности ГИС. Функциональные группы.

Введение. (*Цель задания* — знакомство с моделями пространственных объектов и базой пространственных данных. Визуализация данных на карте. Оформление легенды и компоновки карты. *Необходимая теоретическая подготовка*: модели пространственных данных, модели пространственных объектов, базы пространственных объектов, картографические проекции. *Необходимая практическая подготовка*: практическая подготовка не требуется. *Исходные данные*: база географических данных на территорию Кавказских гор, собранная из нескольких источников. *Ожидаемый результат*: общегеографическая карта гор Кавказа и прилегающих территорий масштаба 1:4 500 000.) Начало работы. Настройка системы координат. Навигация по карте. Оформление изображения рельефа. Добавление векторных наборов данных. Использование атрибутов объектов при визуализации. Подписи. Настройка компоновки карты.

Модуль 2. Предварительная обработка изображений на борту беспилотного летательного аппарата

Тема 2. Описание и характеристики изображений. Способы хранения растровых изображений, форматы сжатия, цветовые модели изображений, квантование и дискретизация изображений, размер, количество цветов, разрешение, гистограмма, радиус корреляции, визуальное качество изображений.

Тема 3. Геометрические преобразования изображений. Аффинные преобразования, проективные преобразования, препарирование изображений (бинаризация, яркостный срез, линейное контрастирование, соляризация). Логические и арифметические операции над изображениями.

Тема 4. Фильтрация изображений. Способы моделирование шумового воздействия. Классификация методов фильтрации изображений. Локальные методы фильтрации (низкочастотные, высокочастотные, градиентные). Глобальные методы фильтрации (низкочастотные, высокочастотные). Нелинейные методы фильтрации изображений.

Тема 5. Методы восстановления изображений. Формирование восстанавливающей среды. Метод регуляризации А.Н. Тихонова. Инверсная фильтрация, винеровская фильтрация.

Модуль 3 РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ В ГИС.

Тема 6 Привязка графических материалов

Введение. (*Цель задания* — знакомство с привязкой и трансформированием растровых геоизображений. *Необходимая теоретическая подготовка*: Системы координат и проекции карт, привязка геоизображений, трансформирование геоизображений. Разграфка, номенклатура и проекция топографических карт. Методы трансформации: аффинное, проективное, полиномиальное, метод резинового листа. *Необходимая практическая подготовка*: Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, панель слоёв, фрейм карты), умение выполнять масштабирование и перемещение по карте, определять координаты курсора. *Исходные данные*: Растровые изобра-

жения листов топографических карт и тематических карт, сканированные аэрофотоснимки. *Результат*: Привязанные и трансформированные растровые изображения, пригодные для непосредственного использования в ГИС). Привязка раstra по известным координатам. Добавление базовой карты. Оценка точности привязки. Использование координат с карты. Привязка с использованием линейной трансформации.

Тема 7 Векторизация карты избирательных округов

Введение (*Цель задания* — знакомство с редактированием векторных пространственных данных, элементами базовых технологий ГИС (оверлей, пространственный запрос, атрибутивный запрос). *Необходимая теоретическая подготовка*: Системы координат и проекции карт, привязка геоизображений, трансформирование геоизображений. Пространственные запросы, атрибутивные запросы, оверлей. *Необходимая практическая подготовка*: Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, панель слоёв, фрейм карты). Добавление источников пространственных данных в проект. Настройка символики и подписей объектов. Создание макета, добавление карты и зарамочного оформления, экспорт макета. *Исходные данные*: привязанная растровая карта избирательных округов г. Кинешма; набор пространственных данных о контурах зданий, созданный на основе базы OpenStreetMap. *Результат*: Набор пространственных данных с избирательными округами г. Кинешма и статистикой по застройке в пределах округов. Картодиаграммы по количеству домов и степени застроенности. Картографическое изображение.). Добавление базовых данных. Создание набора пространственных данных. Векторизация избирательных округов. Пространственные и атрибутивные запросы. Визуализация слоя при помощи картодиаграмм. Создание и экспорт макета компоновки.

Тема 8 Привязка и цифрование административной карты

Введение (*Цель задания* — знакомство с привязкой, трансформированием и цифрованием геоизображений, элементами базовых технологий ГИС (оверлей, пространственные запросы). *Необходимая теоретическая подготовка*: Системы координат и проекции карт, привязка геоизображений, трансформирование геоизображений, цифрование геоизображений. Методы трансформации: аффинное, проективное, полиномиальное, метод резинового листа (сплайны). Пространственные запросы, атрибутивные запросы, оверлей. *Необходимая практическая подготовка*: Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, панель слоёв, фрейм карты, окно настройки компоновки). Добавление источников пространственных данных в проект. Настройка символики и подписей объектов. Создание макета, добавление карты и зарамочного оформления, экспорт макета. *Исходные данные*: Слои картографической основы OpenStreetMap, растровая карта избирательных округов г. Белгорода. *Результат*: Набор пространственных данных с избирательными округами г. Белгорода и статистикой по застройке в пределах округов. Картодиаграммы по количеству домов и степени застроенности. Картографическое изображение.). Добавление базовых данных. Привязка карты. Создание слоя избирательных округов. Расчет статистики по округам. Построение карто-

диаграмм. Использование базовых слоёв из сети Интернет. Оформление итоговой схемы.

Модуль 4 ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗ.

Тема 9 Анализ пространственных взаимосвязей.

Введение. (*Цель задания* — научиться определять пространственную приуроченность двух явлений на основе процента взаимного покрытия их площадей (методом оверлей). *Необходимая теоретическая подготовка:* Оверлей пространственных объектов, геометрическое определение вероятности как отношения мер (площадей), соединение таблиц в реляционных базах данных, внешний и внутренний ключ соединения. *Необходимая практическая подготовка:* Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, таблица слоёв, фрейм карты, менеджер компоновок). Работа с различными форматами источников пространственных данных. Настройка символики и подписей объектов. Владение базовыми ГИС-технологиями. *Исходные данные:* База данных ГИС «Сатино». *Результат:* Таблица взаимного покрытия площадей типов рельефа и подтипов почв). Визуальный анализ векторных слоёв. Оверлей слоёв методом пересечения. Слияние результатов пересечения с целью получения показателя пространственной связи. Объединение подтипов почв для подсчёта суммарной площади. Расчёт площадей объектов. Соединение таблиц по названию подтипа почв. Вычисление результирующих значений показателя связи.

Модуль 5 РАСТРОВЫЙ АНАЛИЗ.

Тема 10 Оптимизация местоположения

Введение (*Цель задания* — овладеть основами растрового анализа в ГИС на примере решения задачи поиска оптимального местоположения для размещения объектов. *Необходимая теоретическая подготовка:* Растровая модель пространственных данных, вычисление евклидова расстояния на плоскости, методы классификации числовых рядов, оверлей с весовыми коэффициентами (взвешенный оверлей). *Необходимая практическая подготовка:* Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, таблица слоёв, фрейм карты, менеджер компоновок). Работа с различными форматами источников пространственных данных. Настройка символики и подписей объектов. Владение базовыми ГИС-технологиями. *Исходные данные:* База данных ГИС «Сатино», цифровая модель рельефа Сатинского полигона. *Результат:* Набор пространственных данных, содержащий участок, оптимальный по совокупности критериев для размещения объектов). Добавление исходных данных. Расчет углов наклона. Расчет расстояний. Переклассификация наборов данных. Нахождение мест с наилучшей комбинацией факторов с помощью взвешенного оверлей. Окончательный выбор участка.

Тема 11 Гидрологическое моделирование на основе ЦМР

Ведение (*Цель задания* — научиться на основе цифровой модели рельефа выделять водотоки и их водосборные бассейны в автоматическом режиме. Осуществлять расчет статистики по высотам в рамках выделенных бассейнов. *Необходимая теоретическая подготовка*: Растровая модель пространственных данных, цифровые модели рельефа (ЦМР) и их типы, построение ЦМР, построение производных поверхностей (углы наклона, водосборная площадь), гидрологическое моделирование с использованием ЦМР и его принципы. *Необходимая практическая подготовка*: Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, таблица слоёв, фрейм карты, менеджер компоновок). Работа с различными форматами источников пространственных данных. Настройка символики и подписей объектов. Владение базовыми ГИС-технологиями. Создание компоновки карты: название, легенда, масштаб, градусная сетка. *Исходные данные*: приблизительный контур бассейна Северского Донца, тайлы глобальной ЦММ SRTM. *Результат*: Карта водотоков и их водосборных бассейнов, построенная по ЦМР, с указанием морфометрических параметров бассейнов). Получение и подготовка исходных данных. Гидрологическая коррекция ЦМР. Расчёт водосборной площади. Определение границ бассейна р. Оскол.

Модуль 6 СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ.

Тема 12 Анализ транспортных сетей

Введение (*Цель задания* — научиться решать простые задачи сетевого анализа в ГИС. *Необходимая теоретическая подготовка*: Понятие о сетевой модели данных, граф дорожной сети (речной сети). Сетевой анализ и его основные задачи: поиск кратчайшего маршрута, определение границ зон обслуживания и ближайшего пункта обслуживания, размещение-распределение. Матрица источник-назначение. *Необходимая практическая подготовка*: Знание основных компонент интерфейса QGIS (менеджер источников данных, таблица слоёв, фрейм карты, менеджер макетов). Выделение объектов на карте. Пространственные и атрибутивные запросы. *Исходные данные*: наборы пространственных данных о дорожной сети, созданные на основе выгрузки с OpenStreetMap на территорию г. Рязань. *Результат*: Маршрут между двумя точками назначения. Схема изохрон относительно выбранных стартовых точек. Матрица источник-назначение для складов и точек продажи. Схема зонирования территории по принадлежности к складам.). Добавление исходных данных. Выбор элементов дорожной сети. Построение маршрута. Расчёт изохрон. Работа с матрицей «источник-назначение».

4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций / лабораторных занятий / контрольные мероприятия

№ п/п	№ модуля	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Установочная	Лекция 1 Основы промышленной безопасности	УК-3, УК-4,		2

№ п/п	№ модуля	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	лекция	в ЧС	УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7		
Модуль 1. Комплексные системы наблюдения беспилотных авиационных систем					
1	Тема 1. Основные задачи и структуры систем технического зрения БАС	Лабораторная работа № 1. Создание общегеографической карты	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №1	2
Модуль 2. Предварительная обработка изображений на борту беспилотного летательного аппарата					
1	Тема 2. Описание и характеристики изображений	Лабораторная работа № 2. Растровая и векторная графика	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7		0,5
	Тема 3. Геометрические преобразования изображений	Лабораторная работа № 3. Основные формы геометрических изображений на карте.	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №3	0,5
	Тема 4. Фильтрация изображений.	Лабораторная работа № 4. Создание социально-экономической карты	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Устный опрос, тестирование.	0,25
				Выдача задания к ЛР №4	0,25
	Тема 5. Методы восстановления изображений	Лабораторная работа № 5. Привязка графических материалов	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Устный опрос, тестирование.	0,25
				Выдача задания к ЛР №5	0,25
Модуль 3 Редактирование данных в ГИС					
2	Тема 6 Привязка графических материалов	Лабораторная работа №6 Векторизация карты избирательных округов	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Устный опрос, тестирование.	0,5
				Выдача задания к ЛР №6	0,5
	Тема 7. Векториза-	Лабораторная работа № 7. Векторизация карты	УК-3, УК-4,	Устный опрос, тестирование.	0,25

№ п/п	№ модуля	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ция карты речных систем		УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №7	0,25
	Тема 8. Привязка и цифрование административной карты	Лабораторная работа № 7. Привязка и цифрование карты	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №7	0,5
Модуль 4 Векторный анализ					
3	Тема 9. Анализ пространственных взаимосвязей	Лабораторная работа № 8. Анализ пространственных взаимосвязей	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №8	0,5
Модуль 5 Растровый анализ					
4	Тема 10. Оптимизация местоположения	Лабораторная работа № 9. Оптимизация местоположения	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №9	0,5
	Тема 11. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР	Лабораторная работа № 10. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №10	0,5
Модуль 6 Сетевой анализ					
5	Тема 11. Анализ транспортных сетей	Лабораторная работа №11. Анализ транспортных сетей	УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7	Выдача задания к ЛР №11	0,5

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Модуль 1. Комплексные системы наблюдения беспилотных авиационных систем		
1.	Тема 1 Основные задачи и структуры систем технического зрения БАС	Базовые компоненты ГИС. Аппаратные средства. Программное обеспечение ГИС. Данные для ГИС. Виды данных, источники данных. Интеграция данных в ГИС. Возможности ГИС. Функциональные группы. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
Модуль 2. Предварительная обработка изображений на борту беспилотного летательного аппарата		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2.	Тема 2 Описание и характеристики изображений.	Методы представления количественной и качественной описательной (атрибутивной) информации. Форматы данных. Базы геоданных (геопространственных данных) и управление ими. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 3 Геометрические преобразования изображений.	Картографическая генерализация. Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Картографические знаки, их применение и дифференциация. Компоновка. Система приемов анализа карт. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 4 Фильтрация изображений	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 5. Методы восстановления изображений	Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
Модуль 3 Редактирование данных в ГИС		
3.	Тема 6 Привязка графических материалов	Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 7 Векторизация карты избирательных округов	Техника работы с атрибутивными таблицами. Создание и редактирование шейп файлов. Запросы к базам геоданных пространственных объектов и анализ содержания тем. Геокодирование адресов. Создание компоновок. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 8 Привязка и цифрование административной карты	Методы и средства визуализации геопространственных данных. Электронные карты и атласы. Картографические способы отображения результатов анализа данных. Трёхмерная визуализация. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
Модуль 4 Векторный анализ		
4.	Тема 9 Анализ цифровых моделей рельефа.	Основные элементы TIN-модели. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Экспозиция склонов. Анализ зон видимости/невидимости. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
Модуль 5 Растровый анализ		
5.	Тема 10 Оптимизация местоположения	Основные функции геопорталов: поисковые функции, визуализация данных, аналитические функции. Облачные технологии в ГИС. Основные облачные сервисы в ГИС. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
	Тема 11. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР	Понятие гидрологического моделирования, область моделирования. ЦМР, их отличия, выбор ЦМР. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Модуль 6 Сетевой анализ		
6.	Тема 12. Анализ транспортных сетей (речных сетей)	Понятие транспортной сети, отличие транспортных сетей. Основные приемы в работе с транспортной сетью. (УК-3, УК-4, УК-5, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Источники данных для ГИС, свободно распространяемые данные, архивы данных дистанционного зондирования. Подготовка полученных данных для ввода в собственный проект (переконвертация, проецирование, экстенция)	ЛР	Объяснительно-иллюстрационный метод
2	Цифровое отображение территории	ЛР	Интерактивная форма изучения компьютерных технологий. Презентация программного комплекса.
3	Визуализация отображения поверхности территории в виде электронной карты с изогипсами.	ЛР	Объяснительно-иллюстративный метод. Анализ конкретных ситуаций. Практические методики.
4	Анализ визуализированной электронной карты поверхностного стока на территории с оценкой степени водной эрозии и планирования противоэрозионных мероприятий	ЛР	Практическое занятие с индивидуальным заданием

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Темы для подготовки расчетно-графической работы (текущий контроль)

1. Использование геоинформационных технологий при создании подсистемы мониторинга водохозяйственных систем и сооружений.

2. Геоинформационное обеспечение принятия управленческих решений
Применение интегральных показателей для оценки влияния антропогенных факторов на территорию.
3. Специализированные учебные ГИС.
4. Применение математико-картографического моделирования при решении гидрологических задач
5. Геоинформационное моделирование процессов осушения крупных водохранилищ
6. Оценка эколого-экономического ущерба окружающей природной среде при авариях на нефтепроводах
7. Применение статистических методов в пространственных исследованиях.
8. Применение геоинформационного картографирования в сельском хозяйстве. ГИС особо охраняемых природных территорий.
9. Тематическое геоинформационное картографирование. Исторический обзор.
10. Применение геоинформационного картографирования в эколого-географических исследованиях природных территорий.
11. Геоинформационные Web-сервисы. Обзорно-сравнительная характеристика.
12. Web-картография, как источник данных для географических исследований. Разработка ГИС-проекта «Экологическое состояние территории ...области»
13. Разработка ГИС-проекта «Речная система в ...области»
14. Источники пространственных данных для ГИС.
15. Геоинформационное моделирование опасных техногенных и природных процессов.
16. Использование данных ДЗЗ в геоинформационном картографировании.
17. Геоинформационное программное обеспечение. Обзорно-сравнительная характеристика.

Тесты (текущий контроль)

1. Упорядоченная совокупность определённых данных, методов и специалистов, которые создают и используют системы, — это:

- система знаний
- информационная система
- система географической информации

2. Первым этапом использования информационной системы является:

- ввод данных
- хранение информации
- обработка информации

3. День географических информационных систем отмечается:

- 15 сентября
- 15 октября
- 15 ноября

4. Результатом использования географической информационной системы является:

- составление географической карты
- составление тестового задания
- составление плана параграфа

5. Какое утверждение об использовании ГИС является верным?

- ГИС служат для анализа распространения пятен загрязнения в океане.
- ГИС служат для анализа состояния воздуха.
- ГИС служат для анализа изменения лесных угодий.
- Все ответы верные.

6. Какое утверждение об области использования ГИС является верным?

- ГИС используются в медицине.
- ГИС используются в образовании.
- ГИС используются в дорожном строительстве.
- Все ответы верные.

7. Какой элемент является базовым в работе ГИС?

- Технические средства
- Программное обеспечение
- Специалисты
- Метод

8. Анализ модели географического явления является:

- первой стадией работы ГИС
- промежуточной стадией работы ГИС
- заключительной стадией работы ГИС

9. Использование ГИС возможно:

- в масштабах всей планеты
- в масштабах только России
- в масштабах только Москвы

10. Использование электронного приложения к учебнику позволяет:

- читать учебник без речевых ошибок
- дополнить атлас тематическими картами
- не использовать контурные карты на бумажной основе

Задания на лабораторные работы (текущий контроль)

Вопросы для устного опроса (текущий контроль)

Тема 1.

1. Дать определение геоинформатики.
2. Дать определение геоинформационных технологий.
3. Способы хранения растровых изображений;
4. Форматы сжатия, цветовые модели изображений
5. Геометрические преобразования изображений
6. Каковы характерные черты и приоритеты научного направления геоинформатики?

7. Каковы основные задачи, решаемые геоинформатикой?
8. Охарактеризуйте связи геоинформатики.
9. В чём заключается роль геоинформационного картографирования?
10. Что такое географические информационные системы?
11. Фильтрация изображений
12. Способы моделирование шумового воздействия
13. Перечислите основные признаки ГИС.
14. Охарактеризуйте функциональную структуру ГИС.
15. Приведите основные классификации географических информационных систем.
16. Назовите основные элементы ГИС.
17. Логические и арифметические операции над изображениями.
18. Назовите основные функции ГИС.
19. Что такое автоматизированная картографическая система?
20. Охарактеризуйте подсистему ввода информации в АКС.
21. Охарактеризуйте подсистему обработки информации в АКС.
22. Охарактеризуйте подсистему хранения информации в АКС.
23. Охарактеризуйте подсистему вывода информации в АКС.

Тема 2.

1. Описание и характеристики изображений.
2. Укажите способы хранения растровых изображений
3. Назовите форматы сжатия
4. Какие цветовые модели изображений существуют?
5. Что такое квантование и дискретизация изображений
6. Укажите размер, количество цветов, разрешение, гистограмма, радиус корреляции, визуальное качество изображений.
7. Приведите общую классификацию программного обеспечения.

Тема 3.

1. Что такое геометрические преобразования изображений?
2. В чем отличия аффинные преобразования, проективные преобразования, препарирование изображений (бинаризация, яркостный срез, линейное контрастирование, соляризация).
3. Логические и арифметические операции над изображениями.

Тема 4.

1. Что такое фильтрация изображений?
2. Укажите способы моделирование шумового воздействия.
3. Какая существует классификация методов фильтрации изображений.
4. Какие бывают локальные методы фильтрации (низкочастотные, высокочастотные, градиентные) их отличия.
5. Назовите глобальные методы фильтрации.
6. Назовите нелинейные методы фильтрации изображений

Тема 5.

1. Назовите методы восстановления изображений.
2. Что такое формирование восстанавливающей среды.
3. Что представляет метод регуляризации А.Н. Тихонова.
4. Что такое инверсная фильтрация, винеровская фильтрация?

Тема 6.

1. Что такое выборка?
2. Каковы основные принципы построения выражений в среде ГИС?
3. Какова роль операторов в составлении выражений?
4. Перечислить математические операторы и операторы сравнения.
5. Охарактеризовать объектные и географические операторы.
6. Какова роль функции в составлении выражений?
7. Какие математические функции применяются для составления выражений в среде ГИС?
8. Какие строковые функции применяются для составления выражений?
9. Какие функции даты и времени применяются для составления выражений?
10. Какие объектные и географические функции применяются для составления выражений?
11. Каковы общие правила составления выражений?
12. Что такое запрос?
13. Что такое пространственный запрос?
14. Что представляет собой язык SQL?
15. Какова общая процедура организации запросов в среде ГИС?
16. что такое конструктор запросов?
17. Как можно группировать данные?
18. Охарактеризуйте механизмы сортировки данных?
19. Охарактеризуйте механизмы объединения данных?
20. Что такое географическое объединение пространственных отношений?
21. Охарактеризуйте механизмы фильтрации данных?
22. Что такое подзапрос?
23. Охарактеризовать функции обобщения в среде ГИС.
24. Как организована система поиска в среде ГИС?
25. Какие параметры можно использовать для организации поиска?

Примерный перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. ГИС. Структура и области применения. Программные средства.
2. Математическая основа карт. Земной эллипсоид. Масштабы карт.
3. Математическая основа карт. Картографические проекции. Распознавание проекций.
4. Данные в компьютере. Компьютерное представление чисел и текста.

5. Организация данных в векторных структурах данных. Точечные объекты. Линейные объекты. Полигоны.
6. Топологическая структура. Редактирование и обновление полигональной сети.
7. Организация данных в растровых структурах данных. Компактные методы для хранения растровых данных
8. Структура БД. Типы организация данных в компьютере. Системы управления базами данных. Типы СУБД.
9. Создание непрерывных поверхностей из точечных данных. Интерполяция.
10. Измерения в ГИС. Измерение длины линейных объектов. Измерение полигонов. Меры формы.
11. Пространственный анализ дискретных объектов. Основные классы операций для пространственного анализа.
12. Пространственный анализ дискретных объектов. Операции с атрибутами географических объектов.
13. Пространственный анализ дискретных объектов. Перекрытие объектов и их пересечение. Буферизация.
14. Назовите методы восстановления изображений.
15. Что такое формирование восстанавливающей среды.
16. Что представляет метод регуляризации А.Н. Тихонова.
17. Что такое инверсная фильтрация, винеровская фильтрация?
18. Пространственный анализ дискретных объектов. Оверлейные операции в ARCVIEW (SAGA-GIS).
19. Пространственный анализ непрерывных полей. Алгебра карт и картографическое моделирование. Операции с точкой.
20. Пространственный анализ непрерывных полей. Отображение уклона и экспозиции на карте. Карты линий видимости.
21. Пространственный анализ непрерывных полей. Фильтрация. Типы фильтров.
22. Пространственный анализ непрерывных полей. Интерполяция. Использование квадратных окон.
23. Пространственный анализ непрерывных полей. Определение пути. Распространение с трением или без него.
24. Дистанционное зондирование. Физические принципы ДЗЗ. Типы сканеров.
25. Система глобального позиционирования. Методы определения координат.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачета

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения (зачет с оценкой)

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно и аргументированно ответил на вопрос и показал знание источников и литературы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном правильно ответил на вопрос, но без достаточных ссылок на источники информации, допустил незначительные ошибки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если студент ответил не полностью, слишком кратко, не совсем точно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не владеет материалом, не понимает точное содержание вопроса, не может сформулировать правильно свой ответ.

На этапе текущего контроля успеваемости применяется традиционная система контроля и успеваемости студентов (устный опрос, тестирование, РГР). Критерии оценивания представлены в таблице 8-10.

Устный опрос оценивается по критериям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно и аргументированно ответил на вопрос и показал знание источников и литературы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном правильно ответил на вопрос, но без достаточных ссылок на источники информации, допустил незначительные ошибки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если студент ответил не полностью, слишком кратко, не совсем точно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не владеет материалом, не понимает точное содержание вопроса, не может сформулировать правильно свой ответ.

Тестирование оценивается по критериям, приведенным в таблице 9.

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если студент безошибочно и точно решил свыше 91% вопросов теста
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 75 до 90% вопросов теста.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 50 до 74% вопросов теста.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент ответил менее чем на 50% вопросов теста.
---	--

РГР оценивается по критериям, приведенным в таблице 10.

Таблица 10.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если РГР полностью выполнен, правильно проведены все расчеты, в достаточном количестве использована литература по теме, РГР оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном раскрыл тему РГР, правильно проведены все расчеты, но без достаточных ссылок на литературу, либо если есть погрешности в оформлении РГР (нет выравнивания текста, есть опечатки и т.п.)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если тема РГР раскрыта не полностью, правильно проведены не все расчеты, либо если РГР оформлен небрежно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если РГР не раскрывает заданную тему, неправильно проведены расчеты, выполнен не самостоятельно, содержит устаревшую информацию.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Зейлигер Анатолий Михайлович. Применение геоинформационных систем для решения прикладных задач мониторинга и управления: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 154 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>>.
2. Зольников И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебник для вузов / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18577-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/568930/p.1>

7.2 Дополнительная литература

1. Подрядчикова Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1887-8.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138256>
2. Управление сельхозпредприятием с использованием космических средств навигации (ГЛОНАСС) и дистанционного зондирования Земли: монография / Е.Ф. Шульга, А.О. Куприянов, В.К. Хлюстов.и.др..Текст: непосредственный. М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 2016; 286.
3. Гольцяпин В.Я., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Балабанов В.И., Петухов Д.А. Цифровые технологии для обследования состояния земель сельскохозяйственного назначения беспилотными летательными аппаратами: аналит. обзор. -М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2020. - 88 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1.	<u>ГОСТ Р 52055-2003</u>	Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования
2.	<u>ГОСТ Р 52155-2003</u>	Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные
3.	<u>ГОСТ Р 52438-2005</u>	Географические информационные системы. Термины и определения
4.	<u>ГОСТ Р 52571-2006.</u>	Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования
5.	<u>ГОСТ Р 52572-2006</u>	Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования
6.	<u>ГОСТ Р 52573-2006.</u>	Географическая информация. Метаданные
7.	<u>ГОСТ Р 52293-2004</u>	Геоинформационное картографирование. Система электронных карт. Карты электронные топографические. Общие требования
8.	<u>ГОСТ Р 53339-2009</u>	Данные пространственные базовые. Общие требования
9.	<u>ГОСТ Р 52439- 2005</u>	Модели местности. Цифровые каталог объектов местности
10.	<u>ГОСТ Р ИСО 19113-2003</u>	Географическая информация. Принципы оценки качества
11.	<u>ГОСТ Р ИСО 19105-2003</u>	Географическая информация, Соответствие и тестирование
12.	<u>ГОСТ Р 50828-95</u>	Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования.
13.	<u>ГОСТ Р 51605-2000</u>	Карты цифровые топографические. Общие требования.
14.	<u>ГОСТ Р 51606-2000</u>	Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования.
15.	<u>ГОСТ Р 51607-2000</u>	Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования.
16.	<u>ГОСТ Р 51608-2000</u>	Карты цифровые топографические. Требования к качеству.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ким Н.В. Обработка и анализ изображений в системах технического зрения: Учебное пособие. -М.: Изд-во МАИ, 2001. -164 с.: ил.
2. Удалова Н.В. Методы и алгоритмы обработки цифровых изображений в комплексных системах наблюдения летательных аппаратов: Учебное пособие / Под ред. Н.В. Кима. -М.: Изд-во МАИ, 2014. - 144 с.: ил.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями:

1. Гис ассоциация: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru>. (свободный доступ)
 2. Инженерно-технологический центр Сканекс: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scanex.ru/ru/software/index.html>. (свободный доступ)
 3. Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы (США) : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.noaa.gov>. (свободный доступ)
 4. Сообщество специалистов в области ГИС и ДЗ GISLab: : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/>, <http://gis-lab.info/qa/gentle-intro-gis.html>. (свободный доступ)
 5. Дистрибьютер программного обеспечения для ГИС и ДЗ Дата+: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dataplus.ru/>. (свободный доступ)
 6. Геологическая служба США, данные спутника Landsat +: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://landsat.usgs.gov/>. (свободный доступ)
 7. Национальный комитет по авионавигации и исследованию космического пространства, НАСА (США), данные SRTM +: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>. (свободный доступ)
 8. Институт космических исследований ИКИ : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iki.rssi.ru/>. (свободный доступ)
 9. Компания Совзонд : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sovzond.ru/services/gis/ogv/federal/azsn/>. (свободный доступ)
 10. Атлас земель сельхозназначения : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://atlas.mcx.ru/>. (свободный доступ)
- Сайт росреестра РФ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosreestr.ru/>. (свободный доступ)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 11

Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Наименование	Тип	Автор	Год
---	--------------	--------------	-----	-------	-----

п/п	раздела учебной дисциплины (модуля)	программы	программы		разработки
2	Геоинформационные системы	QGIS 3.40	расчетная	ESRI	2025
	Геоинформационные системы	SAGA-GIS 9	расчетная	SAGA	2025

Перечень необходимых информационных справочных систем

Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями соответствующих разделов ФГОС ВО.

Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru)

<http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт»

www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<http://e.lanbook.com> ЭБС Издательства «Лань»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

URL: <https://maps.google.com/> Картографический сервис

URL: <http://www.geodata.gov/> Геопортал «Geospatial One-Stop».

URL: <http://multimap.com/map/> Картографический сервис

URL: <http://www.mirkart.ru/> Российский картографический сервис

URL: <http://www.eatlas.ru/> Российский картографический сервис

URL: <http://maps.yandex.ru/> Российский картографический сервис

URL: <http://maps.rambler.ru/> Российский картографический сервис

URL: <http://worldwind.arc.nasa.gov/java/> Интерактивная карта из космических снимков

URL: <http://kosmosnimki.ru/> Мозаика спутниковых снимков

URL: <http://www.fgdc.gov/> Сайт Федерального комитета по географическим данным. Содержит документацию о стандартах и метаданных.

URL: <http://nationalatlas.gov/> Национальный атлас США.

URL: <http://www.iscgm.org/> Международный комитет по глобальному картографированию IS-CGM

URL: <http://www.opengeospatial.org/> Консорциум Open Geospatial Consortium, Inc.

URL: <http://www.ec-gis.org/> European Commission GI & GIS Webportal

<http://www.openstreetmap.org/> Свободно распространяемые карты

USGS Global Change Research (USA) [Электронный ресурс]. URL: <http://geochange.er.usgs.gov>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>

Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru>

Сайт Института мировых ресурсов [Электронный ресурс]. URL: <http://earthtrends.wri.org>

Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости [Электронный ресурс]. URL: <http://www.goscomzem.ru>

URL: <http://www.geofaq.ru/forum/> Форум по ГИС-технологиям

URL: <http://www.gisa.ru/> Портал ГИС-Ассоциации, Россия

URL: <http://earthexplorer.usgs.gov/> Открытый архив спутниковых снимков Американской разведывательной миссии над территорией СССР

URL: <http://www.sovzond.ru/> Сайт компании «СОВЗОНД», Россия

URL: <http://gis-lab.info/> Независимый информационный ресурс, посвященный ГИС и ДДЗЗ
Библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения - <https://opencv.org/>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 12

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс (ауд. № 246, корпус 29 , РГАУ-МСХА).	Мультимедийный проектор, персональные компьютеры
Лаборатория кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ	Стенды, макеты, плакаты
Аудитории Лекционные, № 320, 29 корпус 28 , РГАУ-МСХА	Мультимедийный проектор, плакаты
Библиотека, читальный зал	Учебная литература, рабочее место

РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие указания

Ключевой задачей является развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих умозаключений по кругу изучаемых в учебном курсе вопросов. В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета и экзамена.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом текущего контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Каждому студенту предоставляется рабочее пространство на сервере и электронные материалы для выполнения заданий. Качество выполнения практических заданий оценивается преподавателем наряду с другими формами контроля. При подготовке к занятиям студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих информационных ресурсов.

При подготовке презентаций должны быть предварительно уточнены: план работы и информационные источники; представлены список использованных источников. Для подготовки презентаций должны использоваться только специальные источники. Кроме творческих работ, тематика которых связана с динамикой развития ГИС-технологий за последние годы, либо исторического развития научных взглядов на какую-либо проблему, рекомендовано использовать источники за период не более 10 лет.

В начале каждого занятия студенты получают сводную информацию о плане, формах его проведения и формах контроля знаний. При необходимости студентам предоставляются материалы для выполнения практических работ, список тем лекционных и практических заданий, а также тематика творческих работ (презентаций). Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

- Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач. Устный опрос пройденного материала.
- Выдача материалов к практической работе, необходимые пояснения.
- Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя.
- Устный опрос.
- Обсуждение результатов (дискуссия). Резюме преподавателя.
- Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний (устный опрос) студентов по соответствующей теме. Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения практической работы, в ходе дискуссии – обсуждения практической работы или лекции. Предусмотрены формы текущего контроля – Т – творческая работа, презентация в формате .pptx; Р – написание реферата; У – устный опрос; Д – дискуссия, ПР – выполнение практической работы (расчетно-графического задания)

11.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений, и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний (практического занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

11.2 Рекомендации студенту по организации самостоятельной учебной работы

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами.

Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместишь завтра.

Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегай трафарета и шаблона. Не жалея времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело. Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени.

«Завтра» – самый опасный враг трудолюбия. Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра.

Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В условиях современного общества все более важным становится формирование восприятия целостной, системной картины информационных процессов в обществе, природе и познании, усиление межпредметных связей. Информационные технологии в современных условиях являются ядром информатизации образования и важным звеном профильной подготовки.

Геоинформационные системы (ГИС) получили сегодня в мире самое широкое применение. ГИС активно используются для решения научных и практических задач, включая планирование на городском, региональном и федеральном уровнях, комплексное многоаспектное изучение природно-экономического потенциала в пределах крупных регионов, инвентаризацию природных ресурсов, проектирование транспортных магистралей и нефтепроводов, обеспечение безопасности человека и т.д.

Теоретическое и практическое овладение ГИС-технологиями, методами создания и использования ГИС, геоинформационным методом географических исследований и картографирования стало необходимой составляющей фундаментальной подготовки современных специалистов.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы» основано на современных принципах организации лабораторных и самостоятельных занятий, взаимосвязанных в учебном процессе, основанных на закреплении новых знаний за счет выработки навыков получения, ввода, обработки, отображения и анализа пространственных данных в процессе выполнения лабораторных и са-

мостоятельных работ с использованием специализированного программного обеспечения.

Реализация такого взаимосвязанного учебного процесса должна опираться на сетевые информационные технологии (Интернет, интранет) и соответствующую инфраструктуру информационных ресурсов (компьютерные классы для лабораторных работ и самостоятельной работы, серверы с установленным программным обеспечением, серверы данных и т.д.).

Студенты должны овладеть: теоретическими представлениями о связях геоинформатики с картографией, дистанционным зондированием, информатикой и науками о Земле, ее роли как дисциплины, изучающей природные и природно-общественные геосистемы, и практическими методами и технологиями сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования, представления результатов в ГИС. Практические работы выполняются с применением лицензионного программного ГИС-пакета QGIS 3.xx (SAGA-GIS 9).

Для обеспечения практических работ по курсу разработан компьютерный ГИС-практикум - набор типовых задач и рекомендуемых ГИС-технологий для их решения.

Концепция изучения геоинформационных систем и технологий подразумевает:

- ✓ системный подход;
- ✓ принцип сочетания теории и практики,
- ✓ принцип мотивации учения и труда;
- ✓ принцип проблемности, индивидуализации и интеграции процесса обучения.

Курс завершается зачетом с оценкой. Обязательным условием допуска студента к зачету является выполнение всех лабораторных работ на ПК, предоставление отчета по лабораторным работам и выполнение тестового задания.

В ходе преподавания курса рекомендуется использовать методы обучения и формы самостоятельной работы студентов, учитывающие особенности данного учебного курса. К ним необходимо отнести комплексность, практическую направленность и технологичность.

Необходимо дать возможность студентам большей практической самостоятельности при выполнении работ.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо сначала показать общий алгоритм выполнения работы и только после этого требовать от студентов его выполнения.

Следует обратить внимание на развитие у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы, т.е. поиска и подбора необходимых теоретических положений, позволяющих решать практические задачи. При изложении материала давать ссылки не только на учебники и учебные пособия, но и на нормативные документы и справочники.

Результаты практических занятий должны оформляться обучающимся в форме отчета (пояснительной записки), что позволит сформировать навыки правильного документирования хода и представления результатов выполнения работы.

Занятия должны проводиться с учетом современных методов обучения. Обязательно наличие наглядных материалов и пособий в виде презентаций, программ - обучателей и иных технических и программных ресурсов.

Рекомендуется проведение круглых столов с обучающимися, что позволит активизировать внимание путем постановки проблемных вопросов, сформировать личную позицию обучающегося, умение грамотно и убедительно излагать свою точку зрения.

Программу разработал:

Балабанов В. И., д.т.н. профессор



(подпись)

«30»июня 2025 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 ГИС в защите окружающей среды
ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность,
направленности: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях,
(квалификация выпускника – магистр)

Безбородовым Юрием Германовичем, и.о. заведующего кафедрой землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины (далее по тексту рецензент), дисциплины «ГИС в защите окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленности: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях, в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» (разработчик – Балабанов Виктор Иванович, профессор, доктор технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**ГИС в защите окружающей среды**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной дисциплины «**ГИС в защите окружающей среды**» закреплено 4 компетенций. Дисциплина дисциплины «**ГИС в защите окружающей среды**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины дисциплины «**ГИС в защите окружающей среды**» 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**ГИС в защите окружающей среды**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области техносферной безопасности в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «**ГИС в защите окружающей среды**» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, работа над расчетно-графическим заданием (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – В ФГОС направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источниками (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименованиями, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«ГИС в защите окружающей среды»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«ГИС в защите окружающей среды»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«ГИС в защите окружающей среды»** ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленности: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях, (квалификация выпускника – магистр), разработанная Балабановым В.И., заведующим кафедрой «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Безбородов Юрий Германович**, и.о. заведующего кафедрой землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук

«30» июня 2025 г.