МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Р. декана факультета ГТФ
_____ Н. М. Комарнов

22.09.2023

Проектирование геоинформационных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационных и вычислительных технологий**
Учебный план	g090404_25_1пи_рпис.plx Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия Магистерская программа "Разработка программно-информационных систем"
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 4
аудиторные занятия	38	
самостоятельная работа	105,9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	13 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	22	22	22	22
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	22	22	22	22
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38,1	38,1	38,1	38,1
Сам. работа	105,9	105,9	105,9	105,9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ст. преп., Гайдамако В.В.;к.т.н. , доцент, Верзунов С.Н. _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент, Хмелева И.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Проектирование геоинформационных систем

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 932)

составлена на основании учебного плана:
Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Разработка программно-информационных систем"
утвержденного учёным советом вуза от 30.06.2025 протокол № 13

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационных и вычислительных технологий

Протокол от 03.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 2025-2027 уч.г.
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Лыченко Н.М.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Проектирование высоконагруженных систем

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.	№357-П от 24 июня 2026- О преобразовании Естественно-технического факультета и Факультета архитектуры дизайна и строительства в Политехнический институт КРСУ	Титульный лист. Пункт Разработано	Заменить слова «Разработано Кафедра Информационных и вычислительных технологий» словами «Разработано: Высшая школа Цифровых технологий»
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	•ознакомление студентов с существующими геоинформационными системами,
1.2	•изучение типовой структуры современных геоинформационных систем (ГИС) и их функциональных возможностей;
1.3	•приобретение студентами навыков работы с одной из доступных ГИС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Принципы WEB - программирования
2.1.2	Системы обработки экспериментальных данных
2.1.3	Цифровая обработка сигналов
2.1.4	Средства автоматизированной разработки программных систем
2.1.5	Облачные инфраструктуры и сервисы
2.1.6	Проектирование распределенных информационных систем
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен проектировать сетевые службы	
Знать:	
Уровень 1	- Принципы структурного и объектно-ориентированного web- программирования; - Базовые научные положения и принципы программной инженерии сопровождения и эволюции ПС; - Методы управления ресурсами Вычислительной Системы (ВС); - Уровни исполнения, интерфейс системных вызовов; - Методы организации взаимодействия процессов (потоков), методы синхронизации; - Методы организации взаимодействия с внешними устройствами.
Уровень 2	Основные виды архитектур и модели обслуживания облачных систем
Уровень 3	- основные методы создания сетевых служб; - протоколы сетей и распределенных систем.
Уметь:	
Уровень 1	- понять поставленную задачу; - выбрать адекватные для её решения метод и технологию или комбинацию методов и технологий; - создавать, отлаживать и тестировать системные приложения и компоненты ядра - получать сведения, анализировать и управлять состоянием системы - организовать взаимодействие процессов, синхронизацию доступа к совместным ресурсам с использованием современных методов
Уровень 2	Применять облачные технологии в конкретных ситуациях
Уровень 3	Проектировать сетевые службы распределенных систем
Владеть:	
Уровень 1	- приёмами проектирования и конструирования web систем для решения базовых задач конкретных предметных областей; - навыками сопровождения программных систем, включая web и распределённые ПС с учётом условий его эксплуатации; - навыками написания системных программ, с использованием системных вызовов; - навыками системного администрирования ОС; - навыками оценки и методами повышения производительности работы системы.
Уровень 2	Навыками разработки программного обеспечения и системного администрирования облачных систем
Уровень 3	Навыками проектирования сетевых служб распределенных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные элементы структуры геоинформационных и облачных систем, технологии использования баз данных в геоинформационных системах;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	спроектировать информационную систему с использованием облачных технологий ГИС;
3.3	**Владеть:**

3.3.1	навыками работы с одной их геоинформационных систем на примере пакета ArcInfo или MapInfo.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия в геоинформационных системах (ГИС). Структура ГИС как интегрированной системы							
1.1	Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге. Классификация ГИС и процесс их развития. Основные термины и элементы структуры в геоинформационных системах. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.2	Использование баз данных в ГИС. Применение облачных технологий в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1		Обсуждение возможностей облачных технологий
1.3	Проработка лекционного материала. /Ср/	4	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
1.4	Характеристики последних версий геоинформационных систем. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. /Ср/	4	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.5	Практическая работа №1. Основные приемы использования ГИС на примере ArcGis 9 или MapInfo. Нанесение объектов на карту из таблиц, получение таблицы /Пр/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	4	Обсуждение опыта работы студентов в ArcGis 9
	Раздел 2. Функциональные возможности современных ГИС							
2.1	Сравнение ГИС с различными пакетами автоматизированных систем обработки и хранения данных. Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1		Обсуждение отличительных возможностей ГИС
2.2	Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС. /Ср/	4	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
2.3	Процесс применения ГИС от накопления данных до решения практических задач. /Ср/	4	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
2.4	Проработка лекционного материала /Ср/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			

2.5	Цифровое представление топографических карт и планов. Правила цифрового описания картографической информации. Стандарт консорциума OGS (Open Geospatial Consortium Inc.) /Ср/	4	14	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
2.6	Прикладные аспекты ГИС для задач управления. Конкретные примеры применения ГИС. ГИС как среда научных и прикладных исследований. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
2.7	Практическая работа №2. Создание новой карты и ее редактирование. /Пр/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	6	
	Раздел 3. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности							
3.1	Практическая работа №3. Дополнительные возможности при работе с проектом. /Пр/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2		6	
3.2	Основные пакеты ГИС, используемые в настоящее время и их характеристики. Коммерческие пакеты программ (ArcInfo, MapInfo, GeoGraf/GeoDraw и др.). /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2		Обсуждение возможностей различных пакетов ГИС
3.3	Доступ к базам данных. Обработка чертежей САПР. Модули программ. Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
3.4	Проработка лекционного материала. /Ср/	4	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
3.5	Представление пространственной информации в базе знаний интеллектуальной системы /Ср/	4	14,8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
	Раздел 4. Разработка веб-приложений для отображения информации, содержащую данные о пространственном размещении							
4.1	Службы, предоставляющие картографическую информацию и Программные интерфейсы. Возможности отображения данных с геопривязкой. Стандарты и рекомендации OGS по структуре приложений /Лек/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
4.2	Примеры применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении. /Ср/	4	17,1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2			

4.3	Представление пространственной информации в базе знаний интеллектуальной системы /Ср/	4	16	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
4.4	Практическая работа №4. Веб-приложение с обображением ограниченного участка карты, размещение привязанного графического объекта, импорт линии и полигонов из ГИС, размещение объектов с привязкой из таблицы. /Пр/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2		6	
4.5	Зачет с оценкой /КрТО/	4	0,1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Основные термины в геоинформационных системах.
2. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге.
3. Классификация ГИС и процесс их развития.
4. Структура ГИС как интегрированной системы
5. Основные элементы структуры геоинформационных систем.
6. Использование баз данных в геоинформационных системах.
7. Применение экспертных систем в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования.
8. Функциональные возможности современных ГИС.
9. Этапы разработки ГИС.
10. Особенности проектирования ГИС.
11. Прикладные аспекты ГИС для задач управления.
12. ГИС как среда научных и прикладных исследований.
13. Требования к ГИС и этапы проектирования.
14. Применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении.
15. Перечень наименований объектов классификации и их кодовых обозначений. Требования к цифровому описанию объектов карты.
16. Признаки, характеризующие объекты классификации, смысловые значения признаков и их кодовое обозначение.
17. Методика проектирования базы знаний интеллектуальной геоинформационной системы.
18. Тест-ориентированное проектирование базы знаний. Систематизация и структуризация базы знаний.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ-ВДАДЕТЬ

1. Регистрация, ввод и хранение данных.
2. Анализ данных и моделирование.
3. Методы и средства визуализации данных.
4. Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов.
5. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности.
6. Доступ к базам данных.
7. Обработка чертежей САПР.
8. ПРограммные средства загрузки карт.
9. Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных.
10. Компоновка и вывод на принтер.
11. Запрос выборки – проекции – соединения. Вопрос «Что это?» и «Где расположено?».

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Практическое задание №1.

Основные приемы использования ГИС на примере ArcGis 9

1. Уяснить задачи, выполняемые ArcGis 9.
2. Выявить возможности настольных приложений ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox, ArcView, ArcEditor, ArcInfo.
3. Получить опыт работы с:

моделями географических данных,
векторными моделями,
растровыми моделями,

моделями TIN,
табличными данными,
форматами пространственных данных.

Практическая работа №2. Создание новой карты и ее редактирование.
1. Создать новую карту.
2. Создать таблицу и добавить данные к объектам на карте
3. Добавить точки на карту по их координатам.
4. Добавить объекты из базы данных.
5. Изображение объектов символами.
6. Сделать надписи на карте.
7. Создать диаграммы
8. Создать новую компоновку
9. Вывести карту на печать.

Практическая работа №3.
Дополнительные возможности при работе с проектом.
1. Управление изображением атрибутов на карте, поиск объектов внутри полигонов, работа с выбранными объектами.
2. Выбор картографических проекций.
3. Работа с чертежами CAD.
4. Редактирование существующих тем.

Практическая работа №4. Веб-приложение с обображением ограниченного участка карты
Разработать Веб-приложение, реализующее:
размещение привязанного графического объекта,
импорт линии и полигонов из ГИС,
размещение объектов с привязкой из таблицы.

Контрольная работа №1
1. Внутренние форматы и форматы обмена.
2. Форматы обмена инструментальных ГИС (MID/MIF, Shape-файл). Формат 20S.
3. Перечень наименований объектов классификации и их кодовых обозначений.
4. Требования к цифровому описанию объектов карты

Контрольная работа №2
Привести примеры использования в геоинформатике:
- логической модели представления знаний,
- семантической сети,
- фреймовой модели представления знаний,
- модели правил.

Контрольная работа №3
1. Информационная потребность пользователей:
- Сопоставление типа вопроса с навигационными и поисковыми операциями;
- Язык пространственных запросов.
2. Спецификация прикладной задачи:
- Формальная запись задачи и протокола ее решения.

Контрольная работа №4
1. Программные интерфейсы, предоставляющие картографическую информацию
2. Возможности отображения данных с геопривязкой.
3. Стандарты и рекомендации OGS по структуре приложений
4. Представление пространственной информации в базе знаний интеллектуальной системы

5.4. Перечень видов оценочных средств

Практические задания, контрольные вопросы. Шкалы оценивания представлены в Приложении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуковский О. И.	Геоинформационные системы: Учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент 2014
Л1.2	Котиков Ю. Г.	Геоинформационные системы: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	В. Г. Олифер, Н.А. Олифер.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов	СПб.: Питер 2012
Л2.2	Ловцов Д. А., Черных А. М.	Геоинформационные системы: Учебное пособие	Москва: Российский государственный университет правосудия 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зеливянская О. Е.	Геоинформационные системы: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Центр разработки Windows Azure	http://msdn.microsoft.com/windowsazure/
Э2	Клементьев И.П. Устинов В.А. Введение в Облачные вычисления	http://www.twirpx.com/file/452598/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Для освоения дисциплины «Геоинформационные системы» используются следующие основные образовательные методы и технологии: проблемное обучение, контекстное обучение и обучение на основе опыта.
6.3.1.2	На практических занятиях используется технология обучения на основе опыта. В ходе практических занятий студенты индивидуально выполняют предложенные задания, в случае необходимости консультируясь с преподавателем.
6.3.1.3	На лекционных занятиях часть времени отводится на взаимодействие взаимодействия преподавателя со студентами в интерактивной форме: в начале занятия несколько минут студенты задают вопросы по пройденному ранее теоретическому материалу.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	•Сайт ГИС-Ассоциации, http://gisa.ru/
6.3.2.2	•Геоинформационные системы, http://www.dataplus.ru/
6.3.2.3	•Академия САПР и ГИС, http://www.cadacademy.ru/
6.3.2.4	•OpenOffice/MS Office (Word, Excel, PowerPoint).
6.3.2.5	•SSH-клиент (PuTTY)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекции читаются в специальной лекционной аудитории, обеспеченной средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран.
7.2	Практические работы проводятся в терминальных классах с отдельными рабочими местами для каждого студента. Задания выполняются в компьютерных классах:
7.3	ПК- 13 шт;
7.4	сервер -1; ПК-преподавателя-1;
7.5	Локальная сеть кафедры;
7.6	Интернет со скоростью 70 Мбит/сек.;
7.7	зона WI-FI.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисцилины представлена в Приложении 2.

Для аттестации студентов по дисциплине «Проектирование геоинформационных систем» используется модульно-рейтинговая система. Промежуточная успеваемость студента за семестр оценивается суммой баллов по следующим показателям: практические работы, контрольные работы, зачет. Максимальная сумма баллов за семестр составляет 100 баллов (текущий рейтинг – 70 баллов, итоговая аттестация – 30 баллов). Максимальные количества баллов по каждому показателю приведены в Технологической карте дисциплины.

Правила текущей аттестации
В течение семестра необходимо выполнить и защитить 4 практических работы. На защите практической работы студенту предлагаются 3-6 вопросов, имеющих непосредственное отношение к теме работы. В случае успешной защиты студент получает число баллов зависимости от сложности выполненной работы и качества ответов при защите.

Для оценки теоретических знаний студентов в течение семестра проводятся три контрольные работы. Список примерных контрольных вопросов приведен в п. 5.3. Сумма баллов за контрольную работу выставляется исходя из правильности и полноты ответов студента.
Самостоятельные работы выполняются либо дома (при наличии у студента соответствующего аппаратного и программного обеспечения), либо в терминальных классах в согласованное с преподавателем время.