

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 403991D28AE49531DC2EA7136AA6E92E
Владелец: Ключков Юрий Сергеевич
Действителен: с 16.03.2026 до 09.06.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах
направление подготовки:	05.04.03 Картография и геоинформатика
Направленность (профиль):	Геоинформационные системы в пространственном развитии городских территорий
форма обучения:	Очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № 11 от 20 февраля 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков в области моделирования и пространственного анализа с использованием современных геоинформационных систем (ГИС) для решения широкого спектра профессиональных задач.

Задача дисциплины:

Задача дисциплины заключается в формировании у обучающихся системы теоретических знаний и прикладных компетенций в области концептуальных основ, методологического аппарата и инструментальных средств геоинформационного моделирования и пространственного анализа, обеспечивающих способность к самостоятельной постановке и решению научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с исследованием пространственно-распределённых явлений, процессов и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 (Обязательная часть) учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- теоретические основы моделирования пространственных данных (векторные, растровые, TIN).
- методы пространственного анализа (оверлей, буферизация, сетевой анализ, анализ поверхностей).
- алгоритмы построения цифровых моделей рельефа и местности.
- классификацию и технологию выполнения запросов в ГИС.

уметь:

- выполнять подготовку и обработку исходных данных для анализа.
- использовать инструменты геообработки для пространственного моделирования.
- проводить оверлейные операции и строить буферные зоны.
- выполнять гидрологический и морфометрический анализ рельефа.
- решать задачи сетевого анализа.

владеть:

- навыками работы с современными ГИС-пакетами (ArcGIS, QGIS).
- методами и алгоритмами пространственного анализа данных.
- технологией геокодирования и создания тематических карт.
- методами пространственной статистики и интерполяции.
- навыками построения 3D-моделей на основе данных ГИС.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Системы интеллектуальной обработки геопространственных данных», «Картографическое обеспечение исследовательской и хозяйственно-управленческой деятельности».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 Способен использовать	ОПК-1.1. Использует методы познавательной деятельности: анализ и	Знать ОПК-1.1-31: овременные методы пространственного анализа и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
философские концепции и основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени при решении задач профессиональной деятельности	синтез, индукцию и дедукцию	геоинформационного моделирования, их классификацию, алгоритмическое и программное обеспечение;
		Уметь ОПК-1.1-У1: применять методы анализа и синтеза для выбора оптимальных алгоритмов пространственного моделирования при решении прикладных задач;
		Владеть ОПК-1.1-В1: методами системного анализа пространственных объектов и явлений для обоснования управленческих решений в сфере территориального планирования.
	ОПК-1.2. Понимает место и специфику планетарных объектов в геодезическом и географическом аспектах	Знать ОПК-1.2.-З1: специфику представления пространственных объектов различной размерности (точечные, линейные, полигональные, поверхностные) в геодезическом и географическом аспектах.
		Уметь ОПК-1.2.-У1: выполнять преобразования пространственных данных между различными системами координат и форматами для обеспечения их совместимости
		Владеть ОПК-1.2.-В1: технологиями трансформации и перепроецирования пространственных данных для их интеграции в единую цифровую среду;
	ОПК-1.3. Анализирует пространственно-временные структуры в топологическом и метрическом аспектах и т.д	Знать ОПК-1.3.-З1: теоретические основы топологического и метрического анализа пространственных данных, алгоритмы построения топологических отношений между геообъектами
		Уметь ОПК-1.3.-У1: выполнять топологический анализ пространственных объектов (выявление пересечений, наложений, смежности);
		Владеть ОПК-1.3.-В1: методами топологического моделирования и исправления топологических ошибок в векторных наборах данных
ОПК-3 Способен осуществлять сбор, хранение, обработку, анализ и передачу пространственно определенной информации с использованием современного программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-3.1. Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять сбор, хранение, обработку, анализ и передачу пространственно определенной информации	Знать ОПК-3.1.-З1: методы геоинформационного моделирования и пространственного анализа для обработки пространственно-определённой информации
		Уметь ОПК-3.1.-У1: выполнять операции пространственного анализа (оверлей, буферизация, пространственная выборка) для решения прикладных задач;
		Владеть ОПК-3.1.-В1: технологиями визуализации результатов пространственного анализа в виде тематических карт, диаграмм и трёхмерных сцен.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	ОПК-3.2. Использует современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения для работы с пространственно определенной информацией	Знать ОПК-3.2.-З1: форматы пространственных данных, механизмы их импорта, экспорта и трансформации;
		Уметь ОПК-3.2.-У1: выполнять операции растровой алгебры, перекодировки и зональной статистики с использованием растрового калькулятора;
		Владеть ОПК-3.2.-В1: технологиями решения задач пространственного анализа с использованием встроенных инструментов геообработки;
	ОПК-3.3. Анализирует результаты научно-исследовательской, практической деятельности на основе имеющихся информационных ресурсов для принятия решений в профессиональной деятельности	Знать ОПК-3.3.-З1: методы пространственной статистики и интерполяции для анализа результатов научно-исследовательской деятельности;
		Уметь ОПК-3.3.-У1: интерпретировать результаты пространственного моделирования для обоснования управленческих и проектных решений;
		Владеть ОПК-3.3.-В1: методами принятия решений на основе результатов пространственного анализа;
ОПК-4 Способен организовывать и контролировать проектные работы в избранной области картографии и геоинформатики, выполнять составительские и редакционные работы	ОПК-4.1. Демонстрирует навыки организации и контроля проектных работ с использованием современных инструментов и методов;	Знать ОПК-4.1.-З1: методологию и этапы организации проектных работ в области геоинформационного моделирования;
		Уметь ОПК-4.1.-У1: осуществлять контроль качества выполнения этапов пространственного моделирования;
		Владеть ОПК-4.1.-В1: навыками организации проектных работ в области геоинформационного моделирования и пространственного анализа;
	ОПК-4.2. Выполняет составительские и редакционные работы	Знать ОПК-4.2.-З1: принципы и методы картографической генерализации и абстракции при создании тематических карт;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		Уметь ОПК-4.2.-У1: принципы и методы картографической генерализации и абстракции при создании тематических карт;
		Владеть ОПК-4.2.-В1: навыками редакционной подготовки картографических материалов для публикации и презентации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6		7
очная	1/2	16	-	30	62	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Теоретические основы моделирования и пространственного анализа в ГИС	6	-	12	26	54	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопросы для устного опроса
2	2	Методы и технологии пространственного анализа в ГИС	10	-	18	36	64	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для устного опроса
3	1,2	Экзамен	-	-	-	36	36	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2	Экзаменационные вопросы
Итого:			16	-	30	98	144		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Теоретические основы моделирования и пространственного анализа в ГИС

Тема 1. Введение в геоинформационное моделирование и пространственный анализ

Определение геоинформационного моделирования и пространственного анализа. Место пространственного анализа в структуре ГИС. Классификация видов моделирования: преобразование графической и табличной информации, преобразование типов объектов, построение цифровых моделей явлений, построение объектов на основе пространственных отношений. Пространственные объекты: дискретные, непрерывные, обобщённые по площади. Геометрические типы: точки, линии, полигоны, поверхности. Геометрические характеристики: форма, ориентация, площадь, высота. Объекты высокого уровня: центроиды, узлы, границы, сети, регионы. Атрибутивные данные. Шкалы измерений: номинальная, порядковая, интервальная, отношений. Качественные и количественные атрибуты. Категории, ранги, абсолютные и относительные величины. Уникальные идентификаторы объектов. Пространственные распределения: равномерное, регулярное, случайное, кластерное. Анализ точечных распределений (плотность, ближайший сосед, полигоны Тиссена). Анализ линейных распределений (плотность, гамма-индекс, альфа-индекс). Анализ полигональных распределений (плотность, статистик соединений).

Тема 2. Модели пространственных данных

Растровая модель. Регулярная сетка, ячейки (пиксели), разрешение. Геометрические параметры. Скалярные и номинальные растры. Достоинства (простота операций) и недостатки (низкая точность, большой объём). Векторная модель. Геометрические примитивы: точки, линии, полигоны. Топологические и нетопологические модели. Модель «спагетти». Топологические правила (связность, смежность, замкнутость). Достоинства (компактность, точность) и недостатки. GRID-модель. Регулярная сеть. Отличие от растра: атрибутивная таблица значений (VAT). Поля VALUE и COUNT. TIN-модель. Триангуляционная нерегулярная сеть. Структура: узлы (X,Y,Z), рёбра, грани. Триангуляция Делоне. Свойства: адаптивность, точность критических линий, основа 3D-визуализации. Источники данных: масс-точки, линии перегиба, полигоны. Сравнительный анализ моделей.

Тема 3. Пространственные запросы и атрибутивные данные

Семантические и пространственные запросы. Пространственные отношения: пересечение, вхождение, смежность, близость. Структура атрибутивной таблицы: записи (объекты) и поля (атрибуты). Типы полей. Операции: поиск, сортировка, выборка, статистическая обработка (суммы, средние, минимумы, максимумы). Соединение таблиц (Join) по общему полю. Связывание (Relate). Пространственное соединение (Spatial Join) на основе положения объектов. Картометрические функции: расстояния, координаты, длины, площади, периметры.

Раздел 2. Методы и технологии пространственного анализа в ГИС

Тема 1. Векторный пространственный анализ

Оверлейные операции. Требования: единая система координат и проекция. Пересечение (Intersect). Объединение (Union). Вычитание (Erase). Идентичность (Identity). Симметричная разность (Symmetrical Difference). Слияние (Dissolve) по значениям атрибутов. Буферные зоны. Буферизация точечных, линейных, полигональных объектов. Параметры: радиус (константа, поле, выражение), форма. Множественные буферы. Применение: водоохранные и санитарно-защитные зоны. Полигоны Тиссена (Вороного). Принцип построения. Применение: интерполяция, анализ зон влияния, территориальная доступность. Пространственное соединение и агрегирование. Типы отношений: INTERSECT, WITHIN, CONTAINS, WITHIN_A_DISTANCE. Агрегирование: объединение объектов по атрибутам.

Тема 2. Растровый анализ и алгебра карт

Алгебра карт. Растровый калькулятор. Арифметические операции (+, -, *, /). Операции сравнения (=, ≠, >, <). Логические операции (AND, OR, NOT). Условный оператор IF. Перекодировка (Reclassify). По отдельным значениям и диапазонам. Правила перекодировки. Обозначение NULL. Применение: создание масок, классификация. Операции с объектами. Выделение связанных объектов. Модели соседства D4 и D8. Зональная статистика: сумма, среднее, медиана, мода, дисперсия, минимум, максимум, разнообразие. Скользящее окно. Формы окон (прямоугольное, круговое). Вычисление статистик. Весовые коэффициенты. Морфологические операции: дилатация, эрозия, открытие, закрытие.

Тема 3. Анализ цифровых моделей рельефа

ЦМР. Определение. Источники данных: топокарты, космоснимки (SRTM), LiDAR. Методы построения: интерполяция, TIN. Инструмент «Топо в растр». Морфометрический анализ. Крутизна (Slope): градусы, проценты. Формула Хорна. Экспозиция (Aspect). Кривизна (профильная,

тангенциальная). Отмывка (Hillshade): азимут и высота света. Гидрологический анализ. Заполнение понижений (Fill). Направление стока (Flow Direction): D8, MFD. Суммарный сток (Flow Accumulation). Выделение водотоков (пороговое значение). Порядок водотоков (Страллер, Шрив). Водосборные бассейны (Watershed). Зоны видимости (Viewshed). Алгоритмы расчёта. Учёт высоты.

Тема 4. Сетевой анализ

Теория графов. Граф: узлы, рёбра. Ориентированные и неориентированные графы. Стоимость связей. Путь, цикл. Деревья: корень, родители, дети, листья. Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Методы поиска: полный перебор, ветви и границы, эвристики. Сети в ГИС. Типы сетей: прямолинейные, древовидные, контурные. Направленные и ненаправленные. Атрибуты: стоимость, пропускная способность, направление. Кратчайший путь. Алгоритм Дейкстры: расстановка и коррекция меток. Построение дерева кратчайших путей. Применение: транспортная навигация. Сложные задачи. Гамильтонов путь. Задача коммивояжёра. Максимальный поток. Размещение объектов обслуживания. Непересекающиеся пути. Распределение работ.

Тема 5. Геокодирование, пространственная статистика и 3D-анализ

Геокодирование. Привязка непространственных данных к координатам. Методы: по адресу, по области (центроид). Локаторы адресов. Применение: отображение статистических данных. Пространственная статистика. Учёт пространственных отношений. Меры: усредненный центр, эллипс стандартного отклонения, среднее линейное направление. Пространственная автокорреляция (индекс Морана). Кластерный анализ. Интерполяция. Детерминированные методы: IDW (обратно взвешенные расстояния), Spline. Геостатистические методы: кригинг (вариограмма, оценка точности). Выбор метода. Картирование плотности и расстояний. Kernel Density. Евклидово расстояние. Стоимостное расстояние. Слой сопротивления. 3D-анализ. Трёхмерные сцены. Параметры: наблюдатель, z-фактор, освещение. Профили, объёмы, экструзия. Применение: градостроительство, геология.

Тема 6. Геоинформационное моделирование и прикладные задачи

Виды моделирования. Геогруппировка (объединение объектов). Генерализация (обобщение при смене масштаба). Комбинирование (композиция/декомпозиция). Обобщение атрибутов. Комбинирование объектов. Объединение, выделение, удаление фрагментов, добавление узлов. Преобразование атрибутов. При объединении: сумма, среднее, взвешенное среднее, значение. При

декомпозиции: пусто, значение, пропорционально размеру. Классификация и ректификация. Классификация растров по спектральным сигнатурам. Ректификация: проекционные преобразования, трансформирование в проекцию. Прикладные задачи. Расчёт густоты речной сети. Оценка изменений лесных ресурсов. Многокритериальный выбор участков. Моделирование затоплений и разливов. Экспертные системы: база знаний, машина вывода, нечёткие данные. Современные тенденции: облачные ГИС, веб-сервисы, цифровые двойники, искусственный интеллект.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

Таблица 3.2.1			
№ п/п	Ном ер разд ела дисц ипли ны	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	2	3	6
1	1	2	Введение в геоинформационное моделирование и пространственный анализ
2		2	Модели пространственных данных
3		2	Пространственные запросы и атрибутивные данные
4	2	2	Векторный пространственный анализ
5		2	Растровый анализ и алгебра карт
6		2	Анализ цифровых моделей рельефа
7		1	Сетевой анализ
8		1	Геокодирование, пространственная статистика и 3D-анализ
9		2	Геоинформационное моделирование и прикладные задачи
Итого:		16	

Практические занятия

Не предусмотрены

Таблица 5.2.2

Лабораторные работы

№ п/п	Ном ер разд ела дисц ипли ны	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	3	6
1	1	4	Визуализация и анализ пространственных данных в ГИС-платформе
2		4	Соединение, связывание и пространственное соединение атрибутивных таблиц
3	2	4	Оверлейные операции и построение буферных зон
4		4	Алгебра карт: растровый калькулятор и перекодировка
		4	Цифровые модели рельефа: морфометрический и гидрологический анализ
5		4	Сетевой анализ: поиск кратчайших путей и зон обслуживания
6		4	Пространственная статистика, интерполяция и 3D-моделирование

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	3	6
7		2	Комплексное геоинформационное моделирование прикладной задачи
Итого:		30	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	2	3	6	7
1	1	26	Теоретические основы пространственного анализа и моделирования в ГИС	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	22	Методы векторного и растрового анализа. Анализ ЦМР. Сетевой анализ. Пространственная статистика и 3D-моделирование.	
3		8	Геокодирование, пространственная статистика и 3D-анализ	
4		6	Геоинформационное моделирование и решение прикладных задач	
5	1,2	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		98	X	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Примерные темы курсовых проектов:

1. Геоинформационное моделирование и пространственный анализ территории для обоснования размещения объектов социальной инфраструктуры (на примере муниципального образования)
2. Пространственный анализ и моделирование транспортной доступности населения с использованием сетевых алгоритмов (на примере городской транспортной сети)
3. Моделирование зон затопления и оценка рисков на основе цифровых моделей рельефа и гидрологического анализа (на примере территории)

4. Геоинформационное моделирование землепользования: анализ динамики и прогнозирование изменений на основе разновременных пространственных данных (на примере территории)

5. Пространственный анализ и моделирование экологической нагрузки на территорию с применением методов буферизации, оверлея и многокритериальной оценки (на примере территории)

6. Моделирование и пространственный анализ для оптимизации размещения объектов обслуживания на основе сетевого моделирования (на примере муниципального образования)

7. Геоинформационное моделирование рельефа и гидрографической сети для целей территориального планирования (на примере территории)

8. Пространственный анализ и 3D-моделирование урбанизированных территорий на основе цифровых моделей рельефа и данных дистанционного зондирования (на примере территории)

7. Контрольные работы

Не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1. + рейтинговая таблица для КП

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	0...40
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...40
2 текущая аттестация		
2	Устный опрос	0...60
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...60
	ВСЕГО	0...100

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при выполнении курсовой работы.

Критерии оценки защиты курсового работ

Критерии	Количество баллов
Умение пользоваться глобальными информационными ресурсами	0-10
Знание и готовность использования программных средств автоматизированного проектирования	0-10
Умение решать землеустроительные задачи и обосновывать проектные решения	0-10
Уровень знаний учебных дисциплин, использованных при выполнении и защите проекта	0-10
Полнота содержания и лаконичность доклада	0-20

Способность создать содержательную презентацию проекта	0-20
Полнота и конкретика ответов на вопросы по проектным предложениям	Минимальные ответы: 0-5 Изложенные, раскрытые ответы: 5-10 Законченные, полные ответы: 10-15 Образцовые, примерные ответы, достойные подражания: 15-20
Итого	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART – <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮПАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Федеральный портал пространственных данных (ФППД) – <https://portal.fppd.cgkipd.ru/>
- Публичная кадастровая карта Росреестра – <https://pkk.rosreestr.ru/>
- Геопортал Роскосмоса (Федеральный фонд данных дистанционного зондирования Земли из космоса) – <https://next.gptl.ru/>
- Руководство пользователя QGIS – <https://qgis.org/>
- Руководство пользователя ArcGIS Desktop / ArcGIS Pro– <https://www.esri.com>
- Руководство пользователя GRASS GIS – <https://grass.osgeo.org/>
- Руководство пользователя SAGA GIS – <https://saga-gis.sourceforge.io/>
- GIS-Lab (портал по геоинформатике и ГИС) – <http://gis-lab.info>
- Официальная документация QGIS – <https://docs.qgis.org/>
- Open Geospatial Consortium (OGC) – <https://www.ogc.org/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows
3. AutoCAD Civil 3D
4. ГИС MapInfo Professional 8.5

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Основное оборудование: столы – 20 шт., стулья – 25 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 16 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 353 (82,2 кв. м., № 29, 3 этаж)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Основное оборудование: столы – 20 шт., стулья – 25 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 16 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 353 (82,2 кв. м., № 29, 3 этаж)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: стол компьютерный – 15 шт., кресло офисное без подлокотников – 1 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., доска аудиторная – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., компьютеры в комплекте – 9 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1, аудитория 350 (44,6 кв. м, 3 этаж, № 33)
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: учебные столы – 4 шт, стулья – 8 шт., доска меловая – 1 шт, компьютеры в комплекте -15 шт., компьютерные столы – 15 шт., кресло офисное с подлокотниками – 15 шт	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 362 (59,3 кв. м, 3 этаж, № 15)

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику работы с государственными информационными ресурсами, содержащими пространственные данные, осваивают технологии поиска, визуализации, анализа и обработки пространственных данных, выполняют практические задания по оценке обеспеченности территорий пространственными данными и созданию веб-карт. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь персональный

компьютер (ноутбук) с выходом в сеть «Интернет», веб-браузер для работы с геопорталами и картографическими веб-сервисами, а также базовые канцелярские принадлежности для ведения записей и оформления отчетов. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя, а также использовать методические материалы, размещенные на образовательном портале и в электронно-библиотечных системах.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах**

Код, направление подготовки 05.04.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) Геоинформационные системы в пространственном развитии городских территорий

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Геоинформационные системы: пространственный анализ и гео моделирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. Н. Никитин, Е. Д. Подрядчикова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-907320-90-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222335 – Режим доступа: для автор. пользователей - Текст : электронный	ЭР	25	100	+
2	Подрядчикова, Е. Д. Геопространственное обеспечение кадастровой и градостроительной деятельности в эпоху цифровой трансформации / Е. Д. Подрядчикова. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. – 160 с.	1+ЭР	25	100	+
2	Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 86 с.	22+ЭР	25	100	+
	Тарарин А.М. Инфраструктура пространственных данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.М. Тарарин; Нижегород. гос.архитектур.-строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2023 – 276 с https://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/geodesy/877480.pdf - Режим доступа: для автор. пользователей - Текст : электронный.	ЭР	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>