



Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры



Международный
центр компетенций
в горнотехническом образовании
под эгидой ЮНЕСКО

**Международная специальная краткосрочная программа
Международного центра компетенций в горнотехническом
образовании под эгидой ЮНЕСКО**

**РАЗРАБОТАНА В РАМКАХ СОДЕЙСТВИЯ ЭКСПОРТА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**

**«СЕРВЕЙИНГ: ПРЕДПРОЕКТНЫЙ
АНАЛИЗ НЕДВИЖИМОСТИ»**

Уровень программы: общий

Форма обучения: очная

Объем программы: 68 часов

**Руководитель
программы:**

к.т.н., Быкова Е.Н.

**Составители
программы:**

к.т.н., Быкова Е.Н.
к.т.н., Романчиков А.Ю.



ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

1 Общие положения

1.1 Цель программы:

Цель программы – приобретение теоретических знаний и практических навыков организации и проведения работ по предпроектному анализу недвижимости в процессе сервейинга.

1.2. Основные задачи программы

- **получение дополнительных знаний в области** геодезических и кадастровых работ, технической инвентаризации для определения износа объектов капитального строительства, а также применения информационных технологий при управлении недвижимостью;
- **получение дополнительных знаний в области** мониторинга рынка и оценки недвижимости.

1.3 Категория слушателей:

Студенты и аспиранты, обучающиеся по направлениям подготовки, связанным с производством инженерно-геодезических изысканий, межеванием земель, регистрацией прав на недвижимое имущество, оценочной и управленческой деятельности в отношении недвижимости.

1.4 Планируемые результаты обучения

Перечень дополнительных профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы обучения:

- способность к проведению топографо-геодезических и межевых работ, к использованию наземной фотограмметрии для моделирования территории и объектов недвижимости;
- способность анализировать градостроительные требования к использованию земельных участков;
- владение навыками технического обследования и инвентаризации объектов недвижимости;
- владение методами анализа и мониторинга рынка недвижимости, а также методами оценки недвижимости;
- владение методами ГИС-технологий для создания планово-картографического материала.

1.5 Требования к результатам освоения программы:

С целью достижения указанных в п. 1.4 дополнительных профессиональных компетенций, слушатели в процессе освоения Краткосрочной программы должны:

Получить знания по вопросам:

- способов определения местоположения объектов недвижимости в различных системах координат и создания трехмерных моделей объектов капитального строительства методами наземной фотограмметрии;
- регламентации градостроительной деятельности в отношении земельных участков и объектов капитального строительства, а также ограничений градостроительной деятельности;

- проведения технической инвентаризации объектов недвижимости;
- осуществления анализа и мониторинга рынка недвижимости, индивидуальной оценки недвижимости различных видов, учета особых условий использования территории при оценке земли, а также анализа наиболее эффективного использования объектов;
- визуализации и анализа геопространственных данных.

Развить умения:

- по выполнению геодезических съемок на застроенных территориях с целью ведения реестров объектов недвижимости, выполнению расчетов параметров, необходимых для проведения наземной фотограмметрической съемки;
- проводить кадастровые работы в отношении земельных участков, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые сведения для осуществления кадастрового учета сведения;
- по определению технического состояния здания;
- по проведению анализа рынка недвижимости на основе действующего методического обеспечения, расчету и сопоставлению основных индикаторов рынка, по обоснованию и корректному применению классических подходов и методов оценки в целях расчета рыночной стоимости недвижимости различных видов;
- по работе с пространственными данными в геоинформационных системах;

Приобрести навыки:

- обработки геодезических измерений и создания графической части документации, технологии проектирования работ по наземной съемке архитектурных и инженерных объектов при ведении реестров недвижимости;
- подготовки документов для государственного кадастрового учета и регистрации прав на земельные участки с применением специализированного программного обеспечения;
- обмера зданий и помещений;
- по обработке результатов мониторинга рынка недвижимости, оценке недвижимости, в том числе обремененных зонами с особыми условиями использования территории земельных участков.
- работы со специализированными геоинформационными системами.

1.6. Календарный учебный график

Условные обозначения:

Теоретическое обучение	час
Итоговая аттестация	ИА

Форма обучения	Дни недели/ауд.час											
	1 Вс	2 Пн	3 Вт	4 Ср	5 Чт	6 Пт	7 Сб	8 Вс	9 Пн	10 Вт	11 Ср	12 Чт
очная	-	6	8	6	6	6	-	-	6	6	6	6 ИА

1.7. Учебный план:

№	Наименование дисциплин (модуля)	Всего часов	В том числе					
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Выездные мастер-классы	Итоговая аттестация
1	Установочная лекция руководителя программы	2	2	-	-	-	-	-
2	Модуль 1. Топографо-геодезические работы и межевание	10	2	2	-	-	6	-
3	Модуль 2. Регламентация деятельности на земельном участке	2	2	-	-	-	-	-
4	Модуль 3. Учет и регистрация прав на земельные участки	2	2	-	-	-	-	-
5	Модуль 4. Анализ и мониторинг рынка недвижимости	6	2	4	-	-	-	-
6	Модуль 5. Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости	6	2	-	4	-	-	-
7	Модуль 6. Геоинформационные технологии для создания планово-картографического материала	6	-	6	-	-	-	-
8	Модуль 7. Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии	6	-	-	6	-	-	-
9	Модуль 8. Оценка недвижимости	6	2	4	-	-	-	-
10	Конференция участников школы, выступление с докладами и круглый стол	6	-	6				
11	Итоговая аттестация	6	-	-	-	4	-	2
	Всего	58	14	22	10	4	6	2

1.8 Объем программы и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Часы
Лекционные занятия	14
Практические занятия	22
Лабораторные занятия	10
Выездные мастер-классы	6
Итоговая аттестация	2
Всего очных занятий	54
Самостоятельная работа, включая подготовку к итоговой аттестации	4
Общий объем программы	58

2. Содержание обучения:

2.1 Содержание обучения по программе:

Наименование разделов профессионального модуля, тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Установочная лекция руководителя программы	Введение. Понятие сервейинга, этапы его концепции. Типы экспертиз объекта	2
Модуль 1. Топографо-геодезические работы и межевание	- Ознакомление с приборной базой кафедры инженерной геодезии; - Топографо-геодезическая основа ведения кадастра в России; - Проектирование геодезических работ при межевании - Методы проведения полевых работ при межевании - Обработка полевых материалов и создание графической части документации при межевании и кадастровом учете объектов недвижимости	10
Модуль 2. Регламентация деятельности на земельном участке	- Регламентация градостроительной деятельности в отношении земельных участков и объектов капитального строительства - Градостроительные ограничения и особые условия использования территорий	2
Модуль 3. Учет и регистрация прав на земельные участки	- Учет и регистрация прав на земельные участки; - Кадастровая деятельность.	2
Модуль 4. Анализ и мониторинг рынка недвижимости	- Анализ и мониторинг рынка недвижимости: задачи, показатели, информационное и методическое обеспечение. - Анализ и мониторинг рынка объектов недвижимости города Санкт-Петербурга.	14
Модуль 5. Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости	- Основные положения инвентаризации объектов недвижимости - Организация и проведение работ при технической инвентаризации - Техническая инвентаризация отдельно стоящих зданий - Внешний, внутренний обмер строений - Обследование и техническое описание здания	6
Модуль 6. Геоинформационные технологии для создания планово-картографического материала	- Форматы данных, применяемых в геоинформационных системах - Типы визуализации пространственных данных - Методы пространственного анализа данных - Работа в геоинформационной системе QGIS - Работа с картографической платформой Mapbox	6

Наименование разделов профессионального модуля, тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Модуль 7. Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии	• Области применения наземной стереофотограмметрической съёмки; • Съёмочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии; • Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков; • Основные случаи наземной стереофотограмметрической съёмки; • Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки; • Полевые работы при наземной стереофототопографической съёмке; • Камеральные работы при наземной стереофототопографической съёмке; • Точность наземной стереофотограмметрической съёмки.	6
Модуль 8. Оценка недвижимости	• Оценка недвижимости: цель и задачи, разновидности, принципы, основные этапы. • Подходы и методы оценки недвижимости.	6
Конференция участников школы, выступление с докладами и круглый стол	• Вступление руководителя и преподавателей летней школы • Представление докладов участниками школы • Обсуждение проблем управления недвижимостью в рамках круглого стола • Закрытие конференции	8

2.2. Рабочие программы дисциплин (модулей) – представлены в Приложении 1.

2.3. Формы аттестаций по программе:

Для оценки качества усвоения знаний, умений и опыта деятельности предусмотрены текущий и итоговый виды контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждому изучаемому модулю и должны быть сданы обучающимися в ходе учебного периода.

Форма итоговой аттестации по программе – зачет.

К зачету допускаются только те слушатели, которые успешно выполнили все задания по лабораторным работам, практическим занятиям и выездным мастер классам по изученным модулям.

2.4 Оценочные материалы:

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Какие системы координат используются в России при проведении кадастровых работ?
2. Перечислите основные методы получения информации о пространственном положении объектов недвижимости.

3. Как классифицируются геодезические сети, используемые при ведении топографо-геодезических работ?
4. Какие графические материалы создаются по итогам проведения работ по межеванию?
5. Каким образом проводится обработка результатов полевых измерений?
6. Правила землепользования и застройки. Назначение, состав и содержание.
7. Понятие градостроительного регламента.
8. Виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства.
9. Предельные размеры земельных участков.
10. Градостроительные ограничения территории
11. Требования к документам для государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав.
12. Публичная кадастровая карта.
13. Программное обеспечение по оформлению результатов кадастровой деятельности.
14. Электронное взаимодействие кадастровых инженеров и органа регистрации прав.
15. Основания для приостановления государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав
16. Какова цель проведения анализа рынка недвижимости?
17. Перечислите основные направления исследования рынка недвижимости.
18. Перечислите этапы анализа рынка недвижимости.
19. Приведите примеры индикаторов, характеризующих ценовую ситуацию на рынке.
20. Каковы индикаторы активности рынка?
21. На какие категории можно разделить показатели рынка недвижимости по форме?
22. Приведите примеры относительных показателей.
23. Какие факторы оказывают влияние на рынок жилой недвижимости города Санкт-Петербурга?
24. Какие инструменты геопространственного анализа и моделирования применяются в целях анализа рынка недвижимости?
25. Каковы требования к данным, используемым для анализа рынка недвижимости?
26. Основные задачи технической инвентаризации объектов недвижимости.
27. Что относится к объектам технической инвентаризации?
28. Последовательность выполнения работ по технической инвентаризации.
29. Обследование объекта инвентаризации в натуре.
30. Требования к обмерам зданий и помещений.
31. Основные виды моделей пространственных данных.
32. Основные функции пространственного анализа данных.
33. Основные источники пространственных данных.
34. Основные типы визуализации пространственных данных.
35. Создание карт с помощью онлайн-картографических платформ.
36. Сколько и какие элементы характеризуют положение наземного снимка в пространстве?
37. Какие технические средства для выполнения наземной стереофототопографической съёмки получили наибольшее применение в настоящее время?
38. С какой точкой совмещено начало базисной системы координат в наземной фотограмметрической съёмке?
39. С какой точностью устанавливаются значения угловых элементов внешнего ориентирования цифровых съёмочных камер при производстве наземной фотограмметрической съёмки со штативом?

40. Какие численные значения продольных перекрытий при маршрутной наземной фотограмметрической съемки следует соблюдать, чтобы у смежных стереопар имелась зона тройного перекрытия?
41. Какие численные значения поперечных перекрытий при блочной наземной фотограмметрической съемке следует соблюдать?
42. Укажите средние квадратические погрешности определения координат и высот опорных точек при наземной фотограмметрической съемке.
43. Перечислите принципы оценки недвижимости, связанные с рыночной средой.
44. Каковы объективные факторы, оказывающие влияние на цену объекта недвижимости?
45. В чем заключается различие терминов «стоимость» и «цена» объекта недвижимости?
46. Приведите примеры макроэкономических факторов ценообразования недвижимости.
47. В каких целях осуществляется индивидуальная оценка недвижимости?
48. Для оценки каких объектов недвижимости преимущественно используют доходный подход?
49. В чем заключается принцип замещения?
50. Перечислите критерии наилучшего и наиболее эффективного использования объекта недвижимости.
51. Как проверить возможные варианты использования недвижимости по критерию ННЭИ «юридическая допустимость»?
52. Перечислите условия применения сравнительного подхода к оценке недвижимости.

2.4.1 Критерии оценивания

Критерии оценок промежуточной аттестации

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и лабораторных занятий; обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение курса выполнил работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Критерии оценок итоговой аттестации: примерная шкала оценивания знаний по выполнению заданий зачета:

Оценка	
Не зачтено	Зачтено
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 50 % лекционных и практических занятий
Обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.

Оценка	
Не зачтено	Зачтено
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

2.5. Учебно-методические материалы (в том числе конспекты лекций) – представлены в Приложении 2.

2.6. Вид документа, подтверждающий прохождение обучения:

После успешного окончания обучения выдается сертификат о прохождении Международной специальной краткосрочной программы под эгидой Международного центра ЮНЕСКО: «Сервейинг: предпроектный анализ недвижимости».

3 Организационно-педагогические условия реализации программы:

3.1 Материально-технические условия реализации программы:

Для реализации программы используются 2 аудитории кафедр Инженерной геодезии и Маркшейдерского дела, оснащенные консолями для установки геодезического оборудования и компьютерами с необходимым программным обеспечением, в том числе ГИС QGIS, картографическая платформа Mapbox, цифровая фотограмметрическая станция PHOTOMOD 5. В рамках образовательной программы используются 2 электронных тахеометра Sokkia, 2 комплекта спутниковых приемников Trimble.

3.2. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Образование (вуз; год окончания; специальность)	Должность, ученая степень, звание, стаж работы в данной или аналогичной области, лет	Количество научных и учебно-методических публикаций
Руководитель программы				
1	Быкова Елена Николаевна	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2002 год, городской кадастр	Доцент кафедры инженерной геодезии Горного университета, к.т.н., доцент, 17 лет	Более 100
Профессорско-преподавательский состав программы				
2	Боголюбова Анна Андреевна	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2009 год, Городской кадастр	Доцент кафедры инженерной геодезии Горного университета, к.т.н., 7 лет	Более 75
3	Кузин Антон Александрович	Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2011 год, Картография	Доцент кафедры инженерной геодезии, Горного университета, к.т.н., 5 лет	Более 40

№	Фамилия, Имя, Отчество	Образование (вуз; год окончания; специальность)	Должность, ученая степень, звание, стаж работы в данной или аналогичной области, лет	Количество научных и учебно- методических публикаций
4	Скачкова Мария Евгеньевна	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2004 год, Городской кадастр	Доцент кафедры инженерной геодезии Горного университета, к.т.н., доцент, 15 лет	Более 70
5	Лепихина Ольга Юрьевна	Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2007 год, Городской кадастр	Доцент кафедры инженерной геодезии, Горного университета, к.т.н., 8 лет	Более 40
6	Демидова Полина Михайловна	Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2010 год, городской кадастр	Доцент кафедры инженерной геодезии, Горного университета, к.т.н., 6 лет	Более 25
7	Романчиков Алексей Юрьевич	Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014 год, Городской кадастр	Ассистент кафедры инженерной геодезии Горного университета, к.т.н., 3 года	Более 30
8	Балтыжакова Татьяна Игоревна	Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012 год, Городской кадастр	Ассистент кафедры инженерной геодезии Горного университета, к.т.н., 4 года	Более 10

Приложение 1
к образовательной программе –
«Международная специальная краткосрочная
Программа под эгидой Международного центра ЮНЕСКО
«Сервейинг: предпроектный анализ недвижимости»»

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Топографо-геодезические работы и межевание»
1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контрол я
			лекц.	практич.	Лаб. зан.	самост.	Мастер кл.	
1	<i>Модуль 1.</i> <i>Топографо-геодезические работы и межевание</i>	10	2	2	-	-	6	текущий
1.1.	<i>Системы координат и геодезические сети, используемые при производстве межевания</i>	2	2	-	-		-	-
1.2.	<i>Проектирование геодезических работ при производстве межевания</i>	2	-	2	-	-	-	-
1.3.	<i>Полевое обследование пунктов полигонометрии на застроенных территориях</i>	2	-	-	-	-	2	-
1.4.	<i>Координирование объектов недвижимости с использованием электронных тахеометров и ГНСС-приемников</i>	2	-	-	-	-	2	-
1.5.	<i>Обработка результатов полевых измерений и оформление графических материалов при проведении межевания</i>	2	-	-	-	-	2	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Топографо-геодезические работы и межевание	10	1) способность к проведению топографо-геодезических и межевых работ, к использованию наземной фотограмметрии для моделирования территории и объектов недвижимости; 2) владение навыками технического обследования и инвентаризации объектов недвижимости

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций, 2 часа практических занятий и 6 часов выездных мастер-классов.

Содержание лекции

Системы координат и геодезические сети, используемые при производстве межевания. Геодезические координаты. Прямоугольные координаты. Проекция Гаусса-Крюгера. Эволюция систем прямоугольных координат в России и их соотношение с мировыми СК. Местные системы координат. История развития геодезических сетей в России. Современная система геодезических сетей. Сеть референчных станций Санкт-Петербурга.

Содержание практического занятия

Проектирование геодезических работ при производстве межевания. Требования к точности проведения межевания. Методы определения координат характерных точек объектов недвижимости. Геодезический метод. Метод спутниковых геодезических измерений (определений). Проектирование съёмочного обоснования на застроенных территориях. Выбор приборов. Предрасчет точности определения координат характерных точек объектов недвижимости.

Содержание мастер-классов

Полевое обследование пунктов полигонометрии на застроенных территориях. Координирование объектов недвижимости с использованием электронных тахеометров и ГНСС-приемников. Обработка результатов полевых измерений и оформление графических материалов при проведении межевания. Городская полигонометрия Санкт-Петербурга. Стенные знаки. Виды стенных знаков. Карточки привязки. Полевое обследование стенных знаков по карточкам привязки. Вынос временного рабочего центра. Приведение электронного тахеометра в рабочее положение. Линейно-угловые измерения для определения координат точек съёмочного обоснования. Обратная угловая засечка. Горизонтальная съёмка. Определение координат точек съёмочного обоснования при помощи ГНСС-приемника. Использование сетей базовых референчных станций. Обработка линейно-угловых измерений. Автоматизированное уравнивание теодолитных

ходов. Создание графической документации для целей межевания.

4. Перечень занятий семинарского типа и мастер-классов

№ темы	Наименование занятия семинарского типа и мастер-классов	Вид занятия	Кол-во час.
1.2	<i>Проектирование геодезических работ при производстве межевания</i>	практическое занятие	2
1.3	<i>Полевое обследование пунктов полигонометрии на застроенных территориях</i>	Мастер-класс	2
1.4	<i>Координирование объектов недвижимости с использованием электронных тахеометров и ГНСС-приемников</i>	Мастер-класс	2
1.5	<i>Обработка результатов полевых измерений и оформление графических материалов при проведении межевания</i>	Мастер-класс	2

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Золотова Е.В. Геодезия с основами кадастра [Электронный ресурс]: Учебник для вузов/ Золотова Е.В., Скогорева Р.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, Трикста, 2015.— 415 с.

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=60084>

2. Брынь М. Я., Иванов В. Н., Крашеницин Д. В. Б87. Геодезическое обеспечение кадастра объектов недвижимости. Учебное пособие. СПб. ПГУПС. 2011.

<http://www.kigk.ru/files/mu2/4kadastr.pdf>.

3. «Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства» (утв. Росземкадастром 17.02.2003) (ред. от 18.04.2003). <http://docs.cntd.ru/document/901949791>

4. Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 № 921 "Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.01.2016 № 40651). <http://cadastral-engineer.ru/wp-content/uploads/2017/01/MP2017.pdf>

5. U.S. Department of the Interior. 2009. Manual of Surveying Instructions: For the Survey of the Public Lands of the United States. Bureau of Land Management. Denver, CO: Government Printing Office.

https://www.blm.gov/sites/blm.gov/files/Manual_Of_Surveying_Instructions_2009.pdf

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Регламентация деятельности на земельном участке»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Фор ма кон тро ля
			лекц.	практич.	Лаб. зан.	самост.	Мастер кл.	
1	Модуль 2. Регламентация деятельности на земельном участке	2	2	-	-	-	-	-
1.1.	Регламентация градостроительной деятельности в отношении земельных участков и объектов капитального строительства	1	1	-	-	-	-	-
1.2.	Градостроительные ограничения и особые условия использования территорий	1	1	-	-	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Регламентация деятельности на земельном участке	2	1) способность анализировать градостроительные требования к использованию земельных участков

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций.

Содержание модуля разделено на 2 части: регламентация градостроительной деятельности в отношении земельных участков и объектов капитального строительства; градостроительные ограничения и особые условия использования территорий.

Первая часть модуля «Регламентация градостроительной деятельности в отношении земельных участков и объектов капитального строительства» включает в себя следующий лекционный материал: Понятие и метод градостроительного зонирования. Правила землепользования и застройки, их состав и содержание. Территориальные зоны. Понятие и содержание градостроительного регламента. Виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства. Основные

виды разрешенного использования. Условно разрешенные виды разрешенного использования. Вспомогательные виды разрешенного использования. Предельные размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Вторая часть модуля «Градостроительные ограничения и особые условия использования территорий» включает: Понятие градостроительных ограничений. Зоны с особыми условиями использования территорий.

4. Перечень занятий семинарского типа

Занятия семинарского и иного типа не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Скачкова М.Е., Монастырская М.Е. Введение в градостроительную деятельность. Нормативно-правовое и информационное обеспечение: Учебное пособие / под ред. М.Е. Монастырской. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 268 с.

2. Вайтенс А.Г., Горюнов В.С. Идеи российских зодчих и инженеров о развитии средств градорегулирования в Санкт-Петербурге в начале XX в. // Вестник гражданских инженеров, 2016, №6 (59), с. 10-18.

3. Градостроительство и территориальное планирование в новой России: сборник статей – Часть 1. – СПб.: Издательство «Зодчий», 2016, 304 с.

4. Митягин С.Д. Градостроительство. Эпоха перемен. – СПб.: Изд-во «Зодчий», 2016, 280 с.

5. Ананченко А.Ю. О техническом регулировании и градостроительном нормировании // Архитектурный Петербург: теория и практика, № 3 (26), 2014, с. 8-11.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Учет и регистрация прав на земельные участки»

1. Структура дисциплины (модуля)

№п/ п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контроля
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	мастеркл.	
1	<i>Модуль 3. Учет и регистрация прав на земельные участки</i>	2	2	-	-	-	-	-
1.1.	<i>Учет и регистрация прав на земельные участки.</i>	1	1	-	-	-	-	-
1.2.	<i>Кадастровая деятельность.</i>	1	1	-	-	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Учет и регистрация прав на земельные участки	2	1) способность анализировать градостроительные требования к использованию земельных участков

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций.

В раздел Учет и регистрация прав на земельные участки включено:

– лекция «Учет и регистрация прав на земельные участки. Кадастровая деятельность»

Содержание лекции

Кадастр недвижимости. Государственный кадастровый учет. Регистрация права. Перспективы развития Единого государственного реестра недвижимости. Порядок учета и внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости. Особенности кадастрового учета земельных участков. Способы образования земельных участков. Требования к подготовке схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории. Требования к подготовке межевого плана. Возникновение и сохранение прав, обременений (ограничений) на образуемые и измененные земельные участки. Возникновение прав на землю. Документы о правах на земельные участки. Предоставление земельных участков.

Кадастровый инженер: права, обязанности, ответственность. Взаимодействие органа регистрации прав с кадастровым инженером. Документальное и техническое обеспечение кадастровой деятельности.

4. Перечень занятий семинарского типа

Задания семинарского и иного типа не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Буров, М.П. Планирование и организация землеустроительной и кадастровой деятельности: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - Москва: Дашков и К, 2017. — 296 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/94025/#1>

2. Свитин В.А. Теоретические основы кадастра: Учебное пособие/ - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 256 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537771>

3. Сулин, М.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель: учебное пособие / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 368 с.

<https://e.lanbook.com/book/129233>

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Анализ и мониторинг рынка недвижимости»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контроля
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	мастеркл.	
1	Модуль 4. Анализ и мониторинг рынка недвижимости	6	2	4	-	-	-	текущий
1.1.	Анализ и мониторинг рынка недвижимости: задачи, показатели, информационное и методическое обеспечение	2	2	-	-	-	-	-
1.2.	Анализ и мониторинг рынка объектов недвижимости города Санкт-Петербурга	4	-	4	-	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Анализ и мониторинг рынка недвижимости	6	1) владение методами анализа и мониторинга рынка недвижимости, а также методами оценки недвижимости

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций и 4 часа практических занятий.

Содержание модуля условно разделено на 2 части:

- «Анализ и мониторинг рынка недвижимости: задачи, показатели, информационное и методическое обеспечение».

- «Анализ и мониторинг рынка объектов недвижимости города Санкт-Петербурга».

В раздел «Анализ и мониторинг рынка объектов недвижимости города Санкт-Петербурга» включено:

– практическое занятие «Обработка результатов мониторинга рынка недвижимости. Работа с базой данных земельных участков Санкт-Петербурга».

Содержание лекций, мастер-классов и практических занятий.

Цель и задачи анализа и мониторинга рынка недвижимости. Направления изучения

рынка недвижимости. Компоненты анализа рынка недвижимости. Показатели (индикаторы) состояния рынка. Ценовая ситуация на рынке. Средние за период цены предложения и сделок (продажи, покупки, аренды) объектов различных видов. Размах индивидуальных значений в выборках и объем выборок. Частотное распределение цен в выборках. Среднеквадратические отклонения выборок. Погрешности в определении средних значений. Показатели конъюнктуры спроса и предложения. Объем и структура спроса и предложения. Общий объем предлагаемых в аренду площадей. Доля свободных площадей. Соотношение спроса и предложения объектов различных видов. Показатели активности рынка. Количество зарегистрированных сделок купли-продажи, аренды, залога. Отношение количества зарегистрированных сделок купли-продажи, аренды, залога величин к объему предложения, спроса, общему объему объектов различных видов в городе. Показатели ликвидности объектов. Среднее за месяц время экспозиции проданных (сданных в аренду) и непроданных объектов. Абсолютные и относительные показатели рынка недвижимости. Темпы. Накопленные индексы. Индексы с исключенной сезонностью. Возможности геопространственного анализа и моделирования для исследования рынка недвижимости.

Анализ рынка жилой и коммерческой недвижимости города Санкт-Петербурга. Обзор рынка жилой и коммерческой недвижимости города и социально-экономического положения города. Анализ структуры спроса и предложения в разрезе административного деления города, по аренде и продаже. Анализ динамики бюджета покупки, средней стоимости кв. м и средней цены аренды объекта. Построение тепловых карт распределения спроса, предложения, стоимости кв. метра и среднего бюджета аренды объекта. Сбор информации о рыночных, геопространственных, экономических и политических факторах и событиях, влияющих на рынок жилой и коммерческой недвижимости. Выявление тренда, сезонности и влияния макроэкономических и географических факторов, политических событий в спросе на недвижимость.

4. Перечень занятий семинарского типа

№ темы	Наименование занятия семинарского типа	Вид занятия	Кол-во час.
1.2	Обработка результатов мониторинга рынка недвижимости. Работа с базой данных земельных участков Санкт-Петербурга	практическое занятие	4

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Марченко А.В. Экономика и управление недвижимостью: учеб. пособие / А.В. Марченко. –Изд-во: Феникс, 2010. – 448 с.
2. Оценка недвижимости : учебное пособие / Т.Г. Касьяненко, Г.А. Маховикова, В.Е. Есипов, С.К. Мирзаянов. — 2-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2018. — 752 с.
3. Сервейинг в строительстве: опыт и перспективы развития: моногр. / С.А. Баронин [и др]; под общ. ред. д.э.н., проф. С.А. Баронина. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 188 с.
4. Benedetto Manganeli. Real estate investing. Market analysis, valuation techniques and risk management. Springer, 2015. 210 p. [<https://www.pdfdrive.com/real-estate-investing-market-analysis-valuation-techniques-and-risk-management-e177406559.html>]
5. Deborah L. Brett and Adrlenne Schmitz. Real estate market analysis. Methods and case studies (second edition). Urban land institute, 2009, 272 p. [<https://www.pdfdrive.com/real-estate-market-analysis-methods-and-case-studies-second-edition-d193157658.html>]

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего , час	в том числе					Форма контрол я
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	Мастер кл.	
1	<i>Модуль 5. Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости</i>	6	2	-	4	-	-	текущий
1.1	<i>Инвентаризация объектов недвижимости.</i>	2	2	-	-	-	-	-
1.2	<i>Обследование и техническое описание здания</i>	4	-	-	4	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости	6	1) владение навыками технического обследования и инвентаризации объектов недвижимости

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций и 4 часа лабораторных занятий.

Содержание модуля условно разделено на 2 части: основные положения инвентаризации объектов недвижимости, обследование и техническое описание здания.

В раздел «Основные положения инвентаризации объектов недвижимости» включена лекция из двух частей «Основные положения инвентаризации объектов недвижимости», «Организация и проведение работ при технической инвентаризации»;

В раздел «Обследование и техническое описание здания» включено лабораторное

занятие по проведению внутреннего обмера и обследования здания, составлению абриса и определению износа.

Содержание лекций и лабораторных занятий.

Теоретические основы технической инвентаризации. История технической инвентаризации. Современное понимание технической инвентаризации. Понятие, цели и задачи технической инвентаризации. Объекты технической инвентаризации. Виды технической инвентаризации объектов недвижимости.

Нормативно-правовые основы технической инвентаризации объектов недвижимости. Этапы технической инвентаризации, общие положения определения состав и оценки качества объекта.

Обмер здания. Составление абриса на строение. Построение поэтажного плана. Подсчет площадей и составление экспликации к поэтажному плану. Высоты в помещениях, зданиях, строениях. Определение объемов здания, строения, жилого помещения. Определение и описание технического состояния и физического износа объекта. Переустройство и перепланировка жилого помещения. Контроль работ по инвентаризации зданий, строений, жилых помещений

Зарубежный опыт проведения технической инвентаризации. Обзор и анализ программного обеспечения, применяемого при технической инвентаризации.

Внешний, внутренний обмер строений и составление абриса. Построение поэтажного плана, подсчет площадей зданий и составление экспликации к поэтажному плану. Определение высоты помещений и зданий. Определение объемов зданий и помещений. Обследование и техническое описание здания. Определение физического износа

4. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Наименование занятия семинарского типа	Вид занятия	Кол-во час.
1.2	Обследование и техническое описание здания	Лабораторное занятие	4

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Быкова Е.Н. Техническая инвентаризация объектов капитального строительства : учеб. пособие / Е.Н.Быкова, В.А.Павлова. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 160 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/44755/#1>). - Электронно-библиотечная система «Лань»

2. Яковлева М.В. Обследование технического состояния зданий и сооружений : учеб. пособие / М.В. Яковлева, Е.А. Фролов, А.Е. Фролов, К.И. Гимадетдинов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 159 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=882552>). - Электронно-библиотечная система Znanium.com

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Геоинформационные технологии для создания планово-картографического материала»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контроля
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	Мастер кл.	
1	Модуль 6. Геоинформационные технологии для создания планово- картографического материала	6	-	6	-	-	-	текущий
1.1	Методы пространственного анализа данных (практическое занятие в формате мастер-класса)	2	-	2	-	-	-	-
1.2	Работа с пространственными данными и создание карт в геоинформационной системе QGIS (практическое занятие в формате мастер-класса)	2	-	2	-	-	-	-
1.3	Создание интерактивной карты с помощью картографической платформы Mapbox (практическое занятие в формате мастер-класса)	2	-	2	-	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Геоинформационные технологии для создания планово- картографического материала	6	1) владение методами ГИС-технологий для создания планово-картографического материала

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 6 часов практических занятий, проводимых в формате мастер-класса.

Содержание модуля условно разделено на 3 части: методы пространственного анализа данных, работа с пространственными данными и создание карт в геоинформационной системе QGIS, создание интерактивной карты с помощью картографической платформы Mapbox.

В раздел «Методы пространственного анализа данных» включено практическое занятие на тему форматов данных, используемых в геоинформационных системах, основы визуализации пространственных данных и пространственного анализа данных.

В раздел «Работа с пространственными данными и создание карт в геоинформационной системе QGIS» включено практическое занятие об основах работы в программе QGIS.

В раздел «Создание интерактивной карты с помощью картографической платформы Mapbox» включено практическое занятие об основах работы с онлайн картографическими платформами на примере Mapbox.

Содержание практических занятий.

Понятие о геоинформационной системе. Форматы данных. Растровая модель данных. Векторная модель данных. Виды визуализации пространственных данных. Топология в геоинформационных системах.

Пространственный анализ данных. Основные методы пространственного анализа. Оверлейные операции. Сетевой анализ.

Геоинформационная система QGIS. Создание проекта. Работа в проекциях. Добавление слоев. Работа с семантическими данными. Анализ растровых данных. Интерполяция данных. Создание картограмм. Основные плагины для пространственного анализа данных. Добавление подложки. Отображение различных типов объектов. Создание тематических карт. Подготовка карты к публикации.

Картографическая платформа Mapbox. Основные элементы интерфейса. Создание стиля карты. Редактор стилей карты. Компоненты стиля. Изменение компонентов стиля. Загрузка наборов данных в систему. Отображение наборов данных и создание слоя на их основе. Добавление слоев на карту. Отображение различных типов объектов на карте. Виды визуализации объектов на карте. Создание трехмерных объектов на карте. Тепловые карты. Добавление карты в геоинформационную систему.

4. Перечень занятий семинарского типа

№ темы	Наименование занятия семинарского типа	Вид занятия	Кол-во час.
1.1	Методы пространственного анализа данных, ,	практическое занятие	2
1.2	Работа с пространственными данными и создание карт в геоинформационной системе QGIS	практическое занятие	2
1.3	Создание интерактивной карты с помощью картографической платформы Mapbox	практическое занятие	2

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>).

2. QGIS User Guide — Электрон. дан. — <https://docs.qgis.org/3.4/pdf/ru/QGIS-3.4-UserGuide-ru.pdf>

3. QGIS Training Manual — Электрон. дан. — https://docs.qgis.org/testing/en/docs/training_manual/

4. Mapbox Studio manual — Электрон. дан. — <https://docs.mapbox.com/studio-manual/overview/>

5. Mapbox Studio tutorials — Электрон. дан. — <https://docs.mapbox.com/studio-manual/help/#tutorials>

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контрол я
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	мастеркл.	
1	Модуль 7. Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии	6	-	-	6	-	-	текущий
1.1	Основные случаи наземной стереофотограмметрической съемки. Расчет параметров	2	-	-	2	-	-	-
1.2	Получение и обработка наземных снимков архитектурных и инженерных объектов недвижимости	2	-	-	2	-	-	-
1.3	Построение плана фасада здания по результатам наземной фотограмметрической съемки с применением фотограмметрического программного обеспечения	2	-	-	2	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии	6	1) способность к проведению топографо-геодезических и межевых работ, к использованию наземной фотограмметрии для моделирования территории и объектов недвижимости

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 6 часов лабораторных работ.

Содержание лабораторных работ

Области применения наземной стереофотограмметрической съёмки. Съёмочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии. Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков. Основные случаи наземной стереофотограмметрической съёмки. Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки. Проектирование фотосъёмочных работ. Полевые и камеральные работы при наземной стереофототопографической съёмке. Получение и обработка наземных снимков архитектурных и инженерных объектов недвижимости. Построение плана фасада здания по результатам НФС с применением фотограмметрического ПО. Оценка точности результатов наземной стереофотограмметрической съёмки.

4. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Наименование занятия семинарского типа	Вид занятия	Кол-во час.
1.1	<i>Основные случаи наземной стереофотограмметрической съёмки. Расчет параметров</i>	Лабораторное занятие	2
1.2	<i>Получение и обработка наземных снимков архитектурных и инженерных объектов недвижимости</i>	Лабораторное занятие	2
1.3	<i>Построение плана фасада здания по результатам наземной фотограмметрической съёмки с применением фотограмметрического программного обеспечения</i>	Лабораторное занятие	2

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Боголюбова А.А. Дистанционное зондирование и фотограмметрия. Методические указания для проведения лабораторных занятий студентов направления подготовки 21.05.01 / сост.: А. А. Боголюбова. - СПб. : Горн. ун-т, 2018. http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1543819079.pdf 2.
2. Михайлов А.П., Чибуничев А.Г. Фотограмметрия: Учебник для вузов – М.: Издательство МИИГАиК, 2016. – 294 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29730402>
3. Измestьев А.Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Измestьев. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105396>. — Загл. с экрана.
4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых и топографических карт и планов. – М.: ЦНИИГАиК, 2002.
5. Ю.Н. Корнилов, Боголюбова А.А. Компьютерные технологии в фотограмметрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Корнилов, А. А. Боголюбова. - СПб. : Горн. ун-т, 2014. - 110 с. - Б. ц. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D277385<.>
6. Фотограмметрия. Наземная стереофотограмметрическая съемка : учеб. пособие / В.И. Павлов ; С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб. : СПбГИ, 2004. - 112 с. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=52%2F%D0%9F%2012%2D949979942<.>.
7. Луманн Стюарт, Робсон Томас, Кайл Стефан, Бом Ян. Ближняя фотограмметрия и 3D-зрение: перевод с англ.: М: ЛЕНАНД, 2018 – 704 с.
8. Михайлов А.П., Чибуничев А.Г. Фотограмметрия: Учебник для вузов – М.: Издательство МИИГАиК, 2016. – 294 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29730402>
9. Обучающие видеоролики, представленные на сайте компании Ракурс. [Раздел Обучение, Учебные материалы: <https://racurs.ru/program-products/tsfs-photomod/>]
10. Руководство пользователя. ЦФС PHOTOMOD Lite. Версия 6.4 (на английском языке).
11. Шовенгерд Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – Москва: Техносфера, 2013. – 592 с.
12. Jensen J.R. Introductory digital: A remote sensing perspective (2nd ed). Chapter 8, Thematic Information Exstraction: Image Classification. UpperSaddleRiver, NewJersey: Prentice-Hall. 1996, pp. 234-252.
13. Lillesand Thomas M. Remote Sensing and Image Interpretation (5thed.). Chapter 7, Digital Image Processing. New York: John Wiley and Sons, 2004. pp. 550-610.
14. Приказ Министерства экономического развития РФ от 1 марта 2016 г. № 90 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274166/#review>

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Оценка недвижимости»

1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)/наименование тем дисциплины (модуля)	Всего, час	в том числе					Форма контроля
			лекц.	практич.	лаб. зан.	самост.	мастеркл.	
1	Модуль 8. Оценка недвижимости	6	2	4	-	-	-	текущий
1.1	<i>Оценка недвижимости: цель и задачи, разновидности, принципы, основные этапы.</i>	1	1	-	-	-	-	-
1.2	<i>Подходы и методы оценки недвижимости.</i>	5	1	4	-	-	-	-

2. Матрица формирования профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Профессиональные компетенции
1	Оценка недвижимости	6	1) способность анализировать градостроительные требования к использованию земельных участков; 2) владение навыками технического обследования и инвентаризации объектов недвижимости; 3) владение методами анализа и мониторинга рынка недвижимости, а также методами оценки недвижимости.

3. Содержание дисциплин (модулей)

Модуль включает 2 часа лекций и 4 часа практических занятий.

Содержание модуля условно разделено на 2 части:

- Оценка недвижимости: цель и задачи, разновидности, принципы, основные этапы;
- Подходы и методы оценки недвижимости.

В раздел «Подходы и методы оценки недвижимости» включено:

- практическое занятие «Определение рыночной стоимости земельного участка с учетом зон с особыми условиями использования территории».

Содержание лекций, мастер-классов и практических занятий.

Понятие «оценка недвижимости». Цели, задачи оценки недвижимости. Недвижимость как объект оценки. Разновидности оценки недвижимости. Массовая и

индивидуальная оценка. Понятие «Стоимость недвижимости». Разновидности стоимости. Рыночная стоимость. Цена объекта недвижимости. Факторы ценообразования недвижимости. Объективные факторы. Макроэкономические и микроэкономические факторы. Факторы, связанные с феноменом массового сознания, и факторы психологического характера. Физические факторы. Факторы, влияющие на цену и скорость продажи объекта недвижимости. Принципы оценки объектов недвижимости: понятие, разновидности. Принципы, основанные на представлениях пользователя. Принцип полезности Принцип замещения. Принцип ожидания. Принципы, связанные с объектом недвижимости и его улучшением. Принцип остаточной продуктивности земли. Принцип предельной продуктивности (принцип вклада). Принцип возрастающего и уменьшающегося дохода. Принцип сбалансированности. Принцип экономического размера. Принцип экономического разделения. Принципы, связанные с рыночной средой. Принцип зависимости от спроса. Принцип зависимости от предложения. Принцип конкуренции. Принцип изменения. Наилучшее и наиболее эффективное использование объекта недвижимости. Этапы оценки недвижимости.

Подходы к оценке недвижимости. Доходный подход. Сравнительный подход. Затратный подход. Методы оценки недвижимости в рамках каждого подхода, условия их применения. Метод балансовой стоимости. Метод восстановительной стоимости. Метод замещения. Износ и его разновидности. Метод сравнения продаж. Метод прямой капитализации. Метод дисконтированных денежных потоков. Метод техники остатка.

4. Перечень занятий семинарского типа

№ темы	Наименование занятия семинарского типа	Вид занятия	Кол-во час.
1.2	Определение рыночной стоимости земельного участка с учетом зон с особыми условиями использования территории	практическое занятие	4

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Быкова Е.Н. Оценка земель с обременениями в использовании. Теория и методика: монография / Е.Н. Быкова. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. – 240 с.
2. Варламов А.А., Комаров С.И. Оценка объектов недвижимости : учебник / А.А. Варламов. – М.: Инфра-М, 2019. – 352 с.
3. Касьяненко Т.Г. Оценка недвижимого имущества : учебник / Н.А. Смирнова. – М. : Кнорус, 2019. – 398 с.
4. Оценка недвижимости : учебное пособие / Т.Г. Касьяненко, Г.А. Маховикова, В.Е. Есипов, С.К. Мирзаянов. — 2-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2018. — 752 с.
5. Экономика недвижимости: учебник для бакалавров, обуч. по экон. спец. и направ. / В.А. Горемыкин. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 926 с.
6. Benedetto Manganelli. Real estate investing. Market analysis, valuation techniques and risk management. Springer, 2015. 210 p. [<https://www.pdfdrive.com/real-estate-investing-market-analysis-valuation-techniques-and-risk-management-e177406559.html>]
7. Joshua Kahr and Michael C. Thomsett. Real estate market valuation and analysis. John Wiley & Sons, Inc., 2005, 259 p. [<https://www.pdfdrive.com/real-estate-market-valuation-and-analysispdf-e20947407.html>]

Приложение 2

к образовательной программе –
«Международная специальная краткосрочная
Программа под эгидой Международного центра ЮНЕСКО
«Сервейинг: предпроектный анализ недвижимости»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ПРОГРАММЫ

Процесс изучения материала программы предусматривает активное использование современных инновационных образовательных технологий. Формы обучения: индивидуальные и групповые. Методы обучения:

- работа с преподавателем,
- работа в коллективе обучающихся,
- самостоятельная работа.

При освоении дисциплины используются следующие виды активной и интерактивной форм обучения для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- совместное погружение в проблемное поле;
- обсуждение сложных вопросов и проблем;
- работа в малых группах;
- разборы конкретных ситуаций и т.д.

Процесс освоения дисциплины предусматривает следующие работы:

1. Контактная работа (аудиторная работа: лекционные, практические и лабораторные занятия, мастер-классы);
2. Самостоятельная работа;
3. Контрольные мероприятия (итоговая аттестация).

Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям по модулю

Лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации, т.к. при этом обширный материал излагается концентрированно, в логически выдержанной форме, с учетом характера профессиональной деятельности обучаемых. Лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме. На лекционных занятиях преподаватель:

- знакомит обучающихся с общей методикой работы над курсом;
- дает характеристику учебников и учебных пособий, знакомит слушателей с обязательным списком литературы;
- рассказывает о требованиях к промежуточной аттестации;
- рассматривает основные теоретические положения курса;
- разъясняет вопросы, которые возникли у обучающихся в процессе изучения курса.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- информационную (сообщение новых знаний);
- развивающую (систематизация и обобщение накопленных знаний);
- воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- координирующую с другими видами занятий.

В процессе прослушивания лекций очень важно умение обучающихся конспектировать наиболее значимые моменты теоретического материала. Конспект помогает внимательнее слушать, лучше запоминать в процессе записи, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к лабораторным занятиям и промежуточной аттестации. В этой же тетради следует записывать неясные вопросы, требующие уточнения на занятии. Рекомендуется в тетради отвести место для словаря, куда в алфавитном порядке вписываются специальные термины и пояснения к ним.

Методические указания для обучающихся по практическим занятиям по модулю

Практическое занятие – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение заданий проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы. Решение проблемных заданий или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данного задания. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В процессе подготовки изучают рекомендованные преподавателем источники литературы, а также самостоятельно осуществляют поиск релевантной информации.

Методические указания для обучающихся по лабораторным занятиям по дисциплине (модулю)

Лабораторные занятия имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. В ходе лабораторного занятия обучающиеся под руководством преподавателя лично проводят натурные или имитационные эксперименты с целью проверки и подтверждения отдельных теоретических положений учебного курса, приобретают практические навыки работы с вычислительной техникой, овладевают методикой экспериментальных исследований в конкретной предметной области. Порядок проведения лабораторного занятия:

1. Вводная часть: - входной контроль подготовки обучающегося; - вводный инструктаж (знакомство обучающихся с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках).

2. Основная часть: - проведение обучающимся лабораторной работы; - текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования).

3. Заключительная часть: - оформление отчета о выполнении задания; - заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого обучающегося, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

Методические указания для обучающихся по мастер-классам

Одной из современных педагогических форм, позволяющих демонстрировать новые возможности профессионализма, является мастер-класс.

Целью проведения мастер-класса является демонстрация достижений специалиста как подлинного мастера в своей области.

Мастерство — это всегда высокий профессионализм, большой и разнообразный опыт определенной деятельности, обширные познания теории и практики в конкретной сфере. Основной принцип мастер-класса: «Я знаю, как это сделать, и я научу вас». К особенностям проведения мастер-класса можно отнести следующие:

- основная форма взаимодействия со слушателями — сотрудничество, сотворчество, совместный поиск;

- формы, методы, технологии работы в процессе проведения мастер-класса участникам не навязываются, а предлагаются;

- на одном из этапов мастер-класса слушателям предлагается самостоятельная работа в малых группах, создающая условия для включения всех в активную деятельность и позволяющая провести обмен мнениями.

Задачи мастер-класса:

- передача педагогом-мастером своего опыта путем прямого и комментированного показа последовательности действий, методов, приемов;

- совместная отработка приемов решения поставленной в программе мастер-класса проблемы;

- рефлексия собственного профессионального мастерства участниками мастер-класса;

- оказание помощи участникам мастер-класса в определении задач саморазвития, самообразования и самосовершенствования

Перед началом мастер-класса обучающиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале за технику безопасности.

Мастер разбивает задание на ряд задач. Группам предстоит придумать способ их решения. Причём участники свободны в выборе метода, темпа работы, пути поиска. Каждому предоставляется независимость в выборе пути поиска решения, дано право на ошибку и на внесение корректив.

Когда группа выступает с отчётом о выполнении задачи, важно, чтобы в отчёте были задействованы все. Это позволяет использовать уникальные способности всех участников мастер-класса, даёт им возможность самореализоваться, что позволяет учесть и включить в работу различные способы познания каждого педагога.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Достижение целей эффективной подготовки обучающихся и развитие профессиональных компетенций невозможно без их целеустремленной самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации.

Основная цель данного вида занятий состоит в обучении методам самостоятельной работы с учебным материалом, нормативно-правовыми актами, научной литературой, с ситуационными задачами, развитие способности самостоятельно повышать уровень профессиональных знаний, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности. Состав самостоятельной работы:

1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям:
 - чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
 - составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
 - работа с конспектом;
 - подготовка вопросов для самостоятельного изучения
2. Подготовка к лабораторным занятиям:
 - работа со справочниками и др. литературой;
 - формирование отчета о выполнении лабораторного занятия;
 - подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению по результатам лабораторного занятия;
3. Подготовка к мастер-классам:
 - обучающиеся должны ознакомиться с анонсом мероприятия, предусмотренных программой мастер-класса;
 - необходимо предварительно ознакомиться со структурой предприятия, на базе которого будет проводиться мастер-класс, основными направлениями, которыми занимается предприятие или компания.
4. Подготовка к промежуточной и итоговой аттестациям:
 - повторение всего учебного материала модуля
 - аналитическая обработка текста; периодического, продолжающегося издания или сборника как составная часть его основного текста.

Методические указания для обучающихся по промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине (модулю)

В период подготовки к промежуточной и итоговой аттестации обучающихся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к аттестации включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение курса;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной и итоговой аттестации по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

Подготовка к аттестации осуществляется на основании списка вопросов по изучаемому курсу, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Литература для подготовки к промежуточной аттестации рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух источников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в литературе точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к промежуточной и итоговой аттестации является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к аттестации обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Для подготовки к аттестации преподаватель проводит консультацию по возникающим вопросам. Промежуточная аттестация проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в двух основных направлениях: оценка уровня освоения дисциплин и оценка уровня сформированности компетенций обучающихся. Предметом оценивания являются знания, умения и практический опыт обучающихся.

Положительно будет оцениваться стремление обучающихся изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам.

Методические указания для обучающихся по итоговой аттестации по дисциплине (модулю) в форме зачета

При подготовке ответа на каждый вопрос следует придерживаться структуры соответствующей темы, предложенной в разделе «Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)» Рабочей программы.

При подготовке к зачету целесообразно составить план (схему) ответа на каждый вопрос и зафиксировать его на каком-либо носителе. По отдельным этапам такого плана полезно записать основные тезисы. Не следует стараться выучить весь материал наизусть. Важно понять материал, чему будет способствовать концентрация мыслей на ключевых определениях и понятиях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примерный перечень общих вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Каким образом собирается информация о пространственном положении земельных участков и объектов недвижимости?
2. Как градостроительные ограничения территории могут влиять на использование объекта недвижимости?
3. Как осуществляется электронное взаимодействие органов кадастрового учета и лиц, ведущих кадастровую деятельность?
4. Какова взаимосвязь между состоянием рынка недвижимости и результатами индивидуальной оценки объекта недвижимости?
5. Какие требования предъявляются к обмерным работам в жилых и производственных помещениях?
6. Методы применения геопространственного анализа данных при управлении объектами недвижимости?
7. Каковы технические требования к аппаратуре при проведении наземной фотограмметрической съемки для создания трехмерных моделей объектов недвижимости?
8. В каких случаях допустимо применение индивидуальной оценки объектов недвижимости, а в каких – массовой?

Примерный перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации:

Модуль 1. Топографо-геодезические работы и межевание

1. Какие системы координат используются в России при проведении кадастровых работ?
2. Перечислите основные методы получения информации о пространственном положении объектов недвижимости.
3. Как классифицируются геодезические сети, используемые при ведении топографо-геодезических работ?
4. Какие графические материалы создаются по итогам проведения работ по межеванию?
5. Каким образом проводится обработка результатов полевых измерений?

Модуль 2. Регламентация деятельности на земельном участке

1. Правила землепользования и застройки. Назначение, состав и содержание.
2. Понятие градостроительного регламента.
3. Виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства.
4. Предельные размеры земельных участков.
5. Градостроительные ограничения территории

Модуль 3. Учет и регистрация прав на земельные участки

1. Требования к документам для государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав.
2. Публичная кадастровая карта.
3. Программное обеспечение по оформлению результатов кадастровой деятельности.
4. Электронное взаимодействие кадастровых инженеров и органа регистрации прав.
5. Основания для приостановления государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав

Модуль 4. Анализ и мониторинг рынка недвижимости

1. Какова цель проведения анализа рынка недвижимости?
2. Перечислите основные направления исследования рынка недвижимости.
3. Перечислите этапы анализа рынка недвижимости.
4. Приведите примеры индикаторов, характеризующих ценовую ситуацию на рынке.
5. Каковы индикаторы активности рынка?
6. На какие категории можно разделить показатели рынка недвижимости по форме?
7. Приведите примеры относительных показателей.
8. Какие факторы оказывают влияние на рынок жилой недвижимости города Санкт-Петербурга?
9. Какие инструменты геопространственного анализа и моделирования применяются в целях анализа рынка недвижимости?
10. Каковы требования к данным, используемым для анализа рынка недвижимости?

Модуль 5. Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости

1. Основные задачи технической инвентаризации объектов недвижимости.
2. Что относится к объектам технической инвентаризации?
3. Последовательность выполнения работ по технической инвентаризации.
4. Обследование объекта инвентаризации в натуре.
5. Требования к обмерам зданий и помещений.

Модуль 6. Геоинформационные технологии для создания планово-картографического материала

1. Основные виды моделей пространственных данных.
2. Основные функции пространственного анализа данных.
3. Основные источники пространственных данных.
4. Основные типы визуализации пространственных данных.
5. Создание карт с помощью онлайн-картографических платформ.

Модуль 7. Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии

1. Сколько и какие элементы характеризуют положение наземного снимка в пространстве?
2. Какие технические средства для выполнения наземной стереофотограмметрической съёмки получили наибольшее применение в настоящее время?
3. С какой точкой совмещено начало базисной системы координат в наземной фотограмметрической съёмке?
4. С какой точностью устанавливаются значения угловых элементов внешнего ориентирования цифровых съёмочных камер при производстве наземной фотограмметрической съёмки со штативом?
5. Какие численные значения продольных перекрытий при маршрутной наземной фотограмметрической съёмки следует соблюдать, чтобы у смежных стереопар имелась зона тройного перекрытия?
6. Какие численные значения поперечных перекрытий при блочной наземной фотограмметрической съёмке следует соблюдать?
7. Укажите средние квадратические погрешности определения координат и высот опорных точек при наземной фотограмметрической съёмке.

Модуль 8. Оценка недвижимости

1. Перечислите принципы оценки недвижимости, связанные с рыночной средой.
2. Каковы объективные факторы, оказывающие влияние на цену объекта недвижимости?
3. В чем заключается различие терминов «стоимость» и «цена» объекта недвижимости?
4. Приведите примеры макроэкономических факторов ценообразования недвижимости.
5. В каких целях осуществляется индивидуальная оценка недвижимости?
6. Для оценки каких объектов недвижимости преимущественно используют доходный подход?
7. В чем заключается принцип замещения?
8. Перечислите критерии наилучшего и наиболее эффективного использования объекта недвижимости.
9. Как проверить возможные варианты использования недвижимости по критерию ННЭИ «юридическая допустимость»?
10. Перечислите условия применения сравнительного подхода к оценке недвижимости.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Критерии оценок промежуточной аттестации

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и лабораторных занятий; обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение курса выполнил работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Критерии оценок итоговой аттестации:

Примерная шкала оценивания знаний по выполнению заданий зачета:

Оценка	
Не зачтено	Зачтено
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 50 % лекционных и практических занятий
Обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

«Установочная лекция руководителя программы»

Сервейинг (от англ. survey - обследование, проверка) - реализация системного подхода к развитию и управлению недвижимостью, включает все виды планирования (стратегическое, оперативное) в целях функционирования недвижимости, а также мероприятия, связанные с проведением комплекса технических и экономических экспертиз объектов недвижимого имущества, обеспечивающих получение максимального эффекта при управлении недвижимостью.

В целом профессиональная коммерческая деятельность на рынке недвижимости, включающая широкий комплекс экспертных и управленческих услуг



В зависимости от требуемых для принятия решений исходных данных, могут проводиться различные типы экспертиз объекта. Основными из них являются:

- экономическая экспертиза;
- техническая экспертиза;
- правовая экспертиза;
- экспертиза местоположения;
- управленческая экспертиза;
- эксплуатационная экспертиза.

К экономической экспертизе относятся все виды анализа, связанного со стоимостной (денежной) оценкой факторов влияния. Экономическая экспертиза включает в себя анализ и определение характеристик совокупности рынков, связанных с рассматриваемым объектом, анализ рынка объектов-аналогов, параметры которого используются при сравнительном подходе к оценке стоимости, определение величины затрат по видам производственных мероприятий, параметры финансовой системы, уровень налогообложения, типы рисков.

В ходе экономической экспертизы необходимо:

- провести анализ существующего использования объекта недвижимости;
- определить период планирования бюджета расходов и доходов от объекта недвижимости (краткосрочный бюджет содержит данные менее чем за один год, годовой бюджет - это сводная ведомость прогнозируемых доходов и расходов за один год, долгосрочный бюджет прогнозирует данные более чем на один год - 3 - 5 лет.);
- составить перечень всех возможных стратегий управления объектом;
- составить перечень мероприятий по основным направлениям управления объектом недвижимости в разрезе потенциально возможных стратегий управления;
- спрогнозировать размер доходов и расходов от использования объекта недвижимости в разрезе потенциально возможных стратегий управления.

Технические экспертизы предназначены для определения фактического состояния объекта недвижимости и его физического износа, выражаемых в форме набора натурально-вещественных показателей. Основными документами, регламентирующими проведение технических экспертиз объектов недвижимости, являются СНиП, ГОСТ, проекты, методические пособия и указания, а также другие нормативные документы. Специалист в области оценки недвижимости, имеющий соответствующую квалификацию, может делать выводы на основе анализа документации, а также осмотра объекта. Однако, в сложных ситуациях, особенно связанных с судебными разбирательствами, к проведению данной экспертизы необходимо привлечение специалистов в области строительства. Результатом технической экспертизы является заключение о стратегии ремонта и восстановления несущей способности поврежденных конструкций и мероприятиях, обеспечивающих безопасную эксплуатацию сооружения в дальнейшем.

Правовая экспертиза представляет собой установление объектов, субъектов и содержания законных прав в отношении рассматриваемого объекта недвижимости. Анализ документов, в особенности недобросовестно составленных, с которыми зачастую сталкиваются эксперты в процессе судебных разбирательств, требует участия в данном процессе квалифицированных юристов.

Экспертизы местоположения предназначены для выявления факторов окружающей среды, влияющих на стоимость рассматриваемого объекта. В связи с особой остротой экологических вопросов в данном классе следует выделить экологическую экспертизу объектов недвижимости. Усиление контроля соблюдения экологических требований приводит к необходимости учета экологических факторов при оценке стоимости объектов недвижимости. Потенциал местоположения объекта недвижимости - основной фактор, влияющий на его привлекательность для потенциальных арендаторов. Например, если в здании предполагается разместить кафе, объект недвижимости должен находиться на оживленных улицах, если склад, то необходимо, чтобы недалеко были железнодорожные

подъезды, автомагистрали и т. д. При анализе варианта использования объекта недвижимости необходимо рассмотреть различные неудобства или негативные факторы, сопутствующие данному варианту, и нанести их на карту. Особое внимание уделяется социальным, демографическим и экономическим факторам района местоположения, при этом необходимо проанализировать, какое именно влияние эти факторы оказывают на объект недвижимости. Необходимо рассмотреть:

- состояние и развитие инфраструктуры (промышленность, образование, культура, социальное обеспечение, сфера обслуживания, транспорт);
- развитие строительства;
- классификацию района по месту расположения (район исторической застройки, жилая, коммерческая, промышленно-коммунальная, рекреационная, сельскохозяйственная территории);
- экологическую ситуацию;
- репутацию района и его значимость в масштабах района, города;
- близлежащую застройку и ландшафт;
- внешний транспорт и улично-дорожную сеть;
- информацию о населении, общественных услугах, транспорте, социальном обслуживании, магазинах, политических пристрастиях.

В целях обеспечения эффективного функционирования недвижимости существует объективная необходимость проведения особого вида экспертиз, называемых управленческими. Их целевым назначением является определение вариантов использования недвижимости, соответствующих критерию эффективности, что соответствует ее полноценному развитию. Содержанием управленческих экспертиз следует считать анализ стоимости в использовании. При использовании объектов недвижимого имущества, предпочтительными являются варианты, при которых объекты недвижимости могут быть реализованы на основе договора купли-продажи, часть объектов будет передаваться в аренду сторонним организациям, а часть – в доверительное управление специализированным компаниям. Управление объектом недвижимости происходит на основе построения стратегии данного управления. Стратегию управления объектом недвижимости следует понимать как соответствие между характеристиками объекта недвижимости и теми возможностями, что определяют его позицию на рынке и в портфеле недвижимости.

Эксплуатационная экспертиза состоит в анализе эффективности использования объекта. Для каждого объекта недвижимости существуют различные юридически правомерные и экономически возможные варианты его использования. Критерием выбора вариантов могут служить законодательная разрешенность, физическая осуществимость, управленческая возможность, экономическая целесообразность и финансовая осуществимость.

Повысить эффективность использования недвижимости позволяет привлечение специализированной управляющей компании, так как управление недвижимостью подразумевает выполнение большого количества разнообразных функций, для чего необходимы усилия значительного количества специалистов разного уровня. Координация их усилий наиболее эффективна в рамках единой, нацеленной на достижение ясных целей организации.

Таким образом, максимальную прибыль от использования недвижимости при минимальных затратах собственник недвижимости сможет получить именно при полной реализации потенциала доходности объекта, что невозможно без использования концепции сервейинга.

Дисциплина (модуль)

«Топографо-геодезические работы и межевание»

Лекции

Межевание представляет собой работы по установлению на местности границ муниципальных образований и других административно-территориальных образований, границ земельных участков с закреплением таких границ межевыми знаками (для объектов землеустройства) и определению их координат.

Формирование земельных участков включает в себя следующие основные работы:

- подготовительные работы;
- составление технического проекта;
- уведомление лиц, права которых могут быть затронуты при проведении межевания;
- определение границ земельного участка на местности, их согласование и закрепление на местности;
- полевое обследование пунктов опорной геодезической сети;
- определение координат характерных точек границ земельного участка;
- определение площади земельного участка;
- составление межевого плана;
- контроль за проведением работ;
- внесение сведений о земельном участке в ЕГРН.

Подготовительные работы по межеванию включают сбор и изучение исходной информации, которыми являются:

1) сведения ЕГРН:

- об определенном земельном участке, здании, сооружении, объекте незавершенного строительства, ином объекте;
- об определенной территории – кадастровый план территории (например в случае образования земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, или уточнения местоположения границ земельных участков).

2) картографические материалы:

- картографо-геодезического фонда,
- землеустроительная документация, хранящаяся в государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства (например - *каталогов координат пунктов* опорной межевой сети (ОМС) и иных исходных геодезических пунктов);

3) документы градостроительного зонирования (правила землепользования и застройки);

4) нормативные правовые акты, устанавливающие предельные (максимальные и минимальные) размеры земельных участков;

5) документация по планировке территории (проекты планировки территории, проекты межевания территории), документы территориального планирования;

6) документы, определяющие местоположение границ земельного участка при его образовании:

- схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории,

- решения, предусматривающие утверждение схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории,
- решения о предварительном согласовании предоставления земельных участков,
- решения об утверждении проекта межевания территории,
- 7) утвержденные проекты организации и застройки территорий садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан;
- 8) решения о предоставлении земельных участков;
- 9) документов, удостоверяющих права на землю;
- 10) адресов лиц, права которых могут быть затронуты при проведении межевания;

Каталоги координат в местной системе можно получить в региональном отделении Росреестра (для Санкт-Петербурга: отдел геодезии и картографии Управления Росреестра по Санкт-Петербургу или Геолого-геодезический отдел Комитета по градостроительству и архитектуре).

Полевое проектное обследование проектируемой территории при межевании включает в себя изучение местности, выявление наличия и состояния исходных геодезических пунктов, пунктов опорной межевой сети и иной геодезической основы.

На территории Санкт-Петербурга распространены следующие типы знаков геодезических сетей:

- пункты триангуляции (п. тр.) – имеют наименование в виде собственного имени («Шушары», «Каменка», «Бугры»). Классы сети: 1, 2, 3, 4 классы и 1, 2 разряды;
- пункты полигонометрии (п. п.) – имеют цифровое или буквенное наименование («2», «002», «7/10», «53-10», «124-Б», «745/Б»). Классы сети: 4 класс и 1, 2 разряды;
- пункты сети дифференциальных геодезических сетей (Геоспайдер) – имеют четырех символьное наименование («ARGD», «SL55»);
- пункты сети базовых референчных станций Санкт-Петербурга (Сеть РС СПб) – имеют порядковое наименование («РС-1», «РС-2»).

На территории Санкт-Петербурга пункты опорной межевой сети (ОМС) отсутствуют.

В настоящее время на застроенных территориях получили развитие сети референчных геодезических станций. При использовании спутниковых приемников они позволяют создавать геодезическое обоснование (с точностью, удовлетворяющей требованиям к ведению кадастра на землях населенных пунктов) в случае отсутствия или утраты существующих пунктов геодезической сети. Доступ к данным референчных станций платный.

На территории Санкт-Петербурга одной из наиболее развитых является сеть «Геоспайдер» (станции расположены и во многих городах северо-западной части России) – 40 станций на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области на февраль 2019 года.

Помимо этого, широкое развитие получила сеть референчных станций, созданная Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга («Сеть РС СПб»). В состав сети включено 10 базовых станций с учетом оптимального покрытия территории Санкт-Петербурга.

При создании съемочного обоснования разрешено привязываться к одному пункту, координаты которого определены с использованием референчных станций.

При межевании технический проект составляется в соответствии с заданием на межевание и включает:

- текстовую часть;
 - разбивочный чертеж.
- В текстовой части технического проекта отражаются:
- основание и цель выполнения работ;
 - сведения о пунктах опорной межевой сети и иной геодезической основы;

- сведения о ранее выполненных работах по межеванию;
- организация, порядок производства и математической обработки геодезических измерений;
- организация и сроки межевания.

Разбивочный чертеж составляется в удобном для работы масштабе с отображением существующих и проектных границ земельного участка, пунктов опорной межевой сети и иной геодезической основы, надежно опознаваемых контурных точек, угловых и линейных данных для геодезических измерений.

На разбивочном чертеже все проектные элементы следует показывать красным цветом.

Плановое положение на местности границ земельного участка характеризуется плоскими прямоугольными координатами центров характерных точек его границ, вычисленными в местной системе координат, которая должна быть выбрана в проекте.

Координаты характерных точек определяются:

- геодезический метод (метод полигонометрии, трилатерации, метод прямых, обратных или комбинированных засечек и иные геодезические методы);
- метод спутниковых геодезических измерений (определений);
- фотограмметрический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется);
- картометрический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется);
- аналитический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется).

Геодезической основой для определения плоских прямоугольных координат характерных точек геодезическим методом и методом спутниковых геодезических измерений (определений) являются государственные геодезические сети и геодезические сети специального назначения (опорные межевые сети).

Определение на местности границ земельных участков различного целевого назначения проводится с точностью, не ниже точности, приведенной в приказе Минэкономразвития № 90 от 01.03.2016 г.

Предельная ошибка положения характерной точки границы земельного участка равна удвоенному значению средней квадратической погрешности M_t .

Местоположение отдельных частей границ земельного участка может быть в виде указания на природные объекты, объекты искусственного происхождения, если сведения о таких объектах содержатся в ЕГРН и их местоположение совпадает с местоположением внешних границ таких объектов.

Практические занятия

Полевое проектное обследование проектируемой территории при межевании включает в себя изучение местности, выявление наличия и состояния исходных геодезических пунктов, пунктов опорной межевой сети и иной геодезической основы.

В ходе практической части студенту необходимо для производства кадастровых геодезических работ:

- выбрать (запроектировать) необходимое количество исходных пунктов геодезической основы,
- описать их тип, состояние и. т.д.,
- составить не менее одной карточки привязки либо на исходный пункт, либо на межевой знак (при необходимости);
- отразить результаты их обследования.

На территории Санкт-Петербурга распространены следующие типы знаков геодезических сетей:

- пункты триангуляции (п. тр.) – имеют наименование в виде собственного имени («Шушары», «Каменка», «Бугры»). Классы сети: 1, 2, 3, 4 классы и 1, 2 разряды;
- пункты полигонометрии (п. п.) – имеют цифровое или буквенное наименование («2», «002», «7/10», «53-10», «124-Б», «745/Б»). Классы сети: 4 класс и 1, 2 разряды;
- пункты сети дифференциальных геодезических сетей (Геоспайдер) – имеют четырех символьное наименование («ARGD», «SL55»);
- пункты сети базовых референчных станций Санкт-Петербурга (Сеть РС СПб) – имеют порядковое наименование («РС-1», «РС-2»).

На территории Санкт-Петербурга пункты опорной межевой сети (ОМС) отсутствуют.

В настоящее время на застроенных территориях получили развитие сети референчных геодезических станций. При использовании спутниковых приемников они позволяют создавать геодезическое обоснование (с точностью, удовлетворяющей требованиям к ведению кадастра на землях населенных пунктов) в случае отсутствия или утраты существующих пунктов геодезической сети. Доступ к данным референчных станций платный.

На территории Санкт-Петербурга одной из наиболее развитых является сеть «Геоспайдер» (станции расположены и во многих городах северо-западной части России) – 40 станций на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области на февраль 2019 года.

Помимо этого, широкое развитие получила сеть референчных станций, созданная Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга («Сеть РС СПб»). В состав сети включено 10 базовых станций с учетом оптимального покрытия территории Санкт-Петербурга (рис. 7).

При создании съемочного обоснования разрешено привязываться к одному пункту, координаты которого определены с использованием референчных станций.

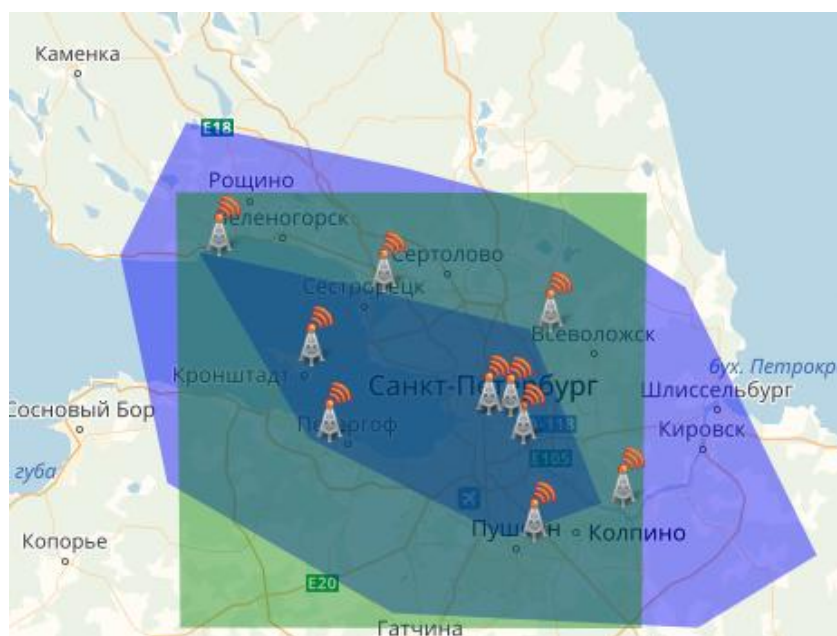


Рис. Расположение референчных станций «Сети РС СПб» на февраль 2019 года

При межевании технический проект составляется в соответствии с заданием на межевание (Приложение 2) и включает:

- текстовую часть;
- разбивочный чертеж.

В текстовой части технического проекта отражаются:

- основание и цель выполнения работ;
- сведения о пунктах опорной межевой сети и иной геодезической основы;
- сведения о ранее выполненных работах по межеванию;
- организация, порядок производства и математической обработки геодезических измерений;
- организация и сроки межевания.

Разбивочный чертеж составляется в удобном для работы масштабе с отображением существующих и проектных границ земельного участка, пунктов опорной межевой сети и иной геодезической основы, надежно опознаваемых контурных точек, угловых и линейных данных для геодезических измерений.

Плановое положение на местности границ земельного участка характеризуется плоскими прямоугольными координатами центров *характерных точек его границ*, вычисленными *в местной системе координат*, которая должна быть выбрана в проекте.

Координаты характерных точек определяются:

- геодезический метод (метод полигонометрии, трилатерации, метод прямых, обратных или комбинированных засечек и иные геодезические методы;
- метод спутниковых геодезических измерений (определений);
- фотограмметрический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется);
- картометрический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется);
- аналитический метод (схема геодезических построений в межевом плане не составляется).

Геодезической основой для определения плоских прямоугольных координат характерных точек геодезическим методом и методом спутниковых геодезических измерений (определений) являются государственные геодезические сети и геодезические сети специального назначения (опорные межевые сети).

Определение на местности границ земельных участков различного целевого назначения проводится с точностью, не ниже точности, приведенной в таблице (приказ Минэкономразвития № 90 от 01.03.2016 г.).

Предельная ошибка положения характерной точки границы земельного участка равна удвоенному значению средней квадратической погрешности M_t .

Местоположение отдельных частей границ земельного участка может быть в виде указания на природные объекты, объекты искусственного происхождения, если сведения о таких объектах содержатся в ЕГРН и их местоположение совпадает с местоположением внешних границ таких объектов.

Таблица

Точность определения координат характерных точек границ
земельных участков

Категория земель и разрешенное использование земельных участков	СКП местоположения характерных точек, не более, метров
Земельные участки, отнесенные к землям населенных пунктов	0,10
Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения и предоставленные для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства,	0,20

индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства	
Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения, за исключением земельных участков, указанных в пункте 2	2,50
Земельные участки, отнесенные к землям специального назначения	0,50
Земельные участки, отнесенные к землям особо охраняемых территорий и объектов	2,50
Земельные участки, отнесенные к землям лесного фонда, землям водного фонда и землям запаса	5,00
Земельные участки, не указанные в пунктах 1 - 6	2,50

Межевой план представляет собой документ, составленный на основе кадастрового плана территории или кадастровой выписки о земельном участке и в котором воспроизведены определенные сведения, внесенные в ЕГРН, и указаны сведения об образуемом земельном участке или новые необходимые для внесения в ЕГРН сведения о земельном участке.

В межевой план включаются сведения о:

- земельных участках, образуемых при разделе, объединении, перераспределении земельных участков или выделе из земельных участков;
- земельных участках, образуемых из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности;
- земельных участках, из которых в результате выдела в счет доли в праве общей собственности образованы новые земельные участки, и ранее учтенных (до 1 марта 2008 года) земельных участках, представляющих собой единое землепользование;
- земельных участках, в отношении которых осуществляются кадастровые работы по уточнению сведений ЕГРН о местоположении границ и (или) площади.

Межевой план состоит из текстовой и графической частей, которые делятся на разделы, включение которых в состав межевого плана зависит от вида кадастровых работ.

На титульном листе межевого плана приводятся сведения о заказчике кадастровых работ.

К текстовой части межевого плана могут относиться (в зависимости от вида работ) следующие разделы:

- 1) исходные данные;
- 2) сведения о выполненных измерениях и расчетах;
- 3) сведения об образуемых земельных участках и их частях;
- 4) сведения об измененных земельных участках и их частях;
- 5) сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам;
- 6) сведения об уточняемых земельных участках и их частях;
- 7) сведения об образуемых частях земельного участка;
- 8) заключение кадастрового инженера;
- 9) акт согласования местоположения границы земельного участка.

К графической части межевого плана относятся следующие разделы (в зависимости от вида работ):

- 1) схема геодезических построений;
- 2) схема расположения земельных участков;

- 3) чертеж земельных участков и их частей;
- 4) абрисы узловых точек границ земельных участков.

В состав межевого плана независимо от выбранного в проекте вида кадастровых работ обязательно включаются следующие разделы:

- 1) исходные данные;
- 2) сведения о выполненных измерениях и расчетах;
- 3) схема геодезических построений;
- 4) схема расположения земельных участков;
- 5) чертеж земельных участков (Чертеж).

В раздел "Исходные данные" построчно вносятся сведения о документах, на основании которых подготовлен межевой план, сведения о государственной геодезической сети или опорной межевой сети, которые применялись при выполнении кадастровых работ.

В разделе "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" межевого плана указывается метод определения координат характерных точек границ земельных участков, который применялся при осуществлении кадастровых работ.

Раздел "Схема геодезических построений" оформляется в соответствии с материалами измерений, содержащими сведения о геодезическом обосновании кадастровых работ.

Раздел "Схема расположения земельных участков" (Схема) оформляется на основе разделов кадастрового плана территории, либо с использованием картографического материала.

Схема предназначена для отображения местоположения земельных участков относительно смежных земельных участков, границ кадастрового деления (для земельных участков, занятых протяженными объектами), природных объектов и (или) объектов искусственного происхождения или земель общего пользования.

На Схеме отображаются:

- границы муниципальных образований и (или) границы населенных пунктов;
- границы кадастрового деления (если земельный участок располагается в нескольких кадастровых кварталах).

На Схеме допускается схематично отображать местоположение улиц, дорог общего пользования, парков, скверов и т.п.

Раздел "Чертеж" оформляется в масштабе, обеспечивающем читаемость местоположения характерных точек границ земельных участков.

На Чертеже отображаются:

- местоположение существующих, новых и прекращающих существование характерных точек границ (частей);
- обозначения земельных участков (частей) и характерных точек границ.

В ходе практического занятия студенты выполняют проектирование геодезических работ в соответствии с выданными преподавателем исходными материалами и требованиями, предъявляемыми к геодезическим работам при проведении межевания.

В ходе **первого мастер-класса** студенты вместе с преподавателем проводят полевое обследование ближайших к Горному университету пунктов геодезических сетей, изучают их устройство, находят временный рабочий центр и составляют карточку обследования на один из пунктов.

В ходе **второго мастер-класса** преподаватель демонстрирует технику проведения горизонтальной съемки на застроенных территориях, а также методику определения координат характерных точек границ земельных участков с использованием электронных тахеометров и ГНСС-приемников.

В ходе **третьего мастер-класса** преподаватель демонстрирует способы обработки результатов геодезических измерений и технику создания графической части межевых

планов и иной сопроводительной графической продукции, используемой в кадастровой деятельности.

Дисциплина (модуль)

«Регламентация деятельности на земельном участке»

Лекции

Основой системы регулирования землепользования и застройки является градостроительное зонирование - подразделение территории поселения на территориальные зоны и установление для каждой из них градостроительных регламентов по видам разрешенного использования и параметрам строительных преобразований земельных участков и иных объектов недвижимости.

Территориальные зоны – это зоны, для которых в правилах землепользования и застройки определены границы и установлены градостроительные регламенты.

Градостроительный регламент – это устанавливаемые в пределах границ соответствующей территориальной зоны виды разрешенного использования земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства, предельные (минимальные и/или максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства, а также ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Градостроительным регламентом определяется правовой режим земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства.

Действие градостроительного регламента распространяется в равной мере на все земельные участки и объекты капитального строительства, расположенные в пределах границ территориальной зоны, обозначенной на карте градостроительного зонирования.

Целью использования метода зонирования является обеспечение благоприятной среды жизнедеятельности населения, защита территорий от воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, предотвращение чрезмерной концентрации населения и производства, загрязнения окружающей природной среды; охрана и использование особо охраняемых природных территорий, в том числе природных ландшафтов, территорий историко-культурных объектов, а также сельскохозяйственных земель и лесных угодий.

Документом градостроительного зонирования являются Правила землепользования и застройки, которые разрабатываются в границах территории муниципального образования.

Правила землепользования и застройки обязательны к исполнению для органов государственной власти и местного самоуправления, физических и юридических лиц, осуществляющих градостроительную деятельность и землепользование на территории соответствующего муниципального образования.

Правила землепользования и застройки являются составным документом и включают следующие разделы:

1. порядок их применения и внесения изменений в указанные правила;
2. карту градостроительного зонирования;
3. градостроительные регламенты.

В градостроительном регламенте в отношении земельных участков и объектов капитального строительства, расположенных в пределах соответствующей территориальной зоны, указываются:

1. виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства;
2. предельные (минимальные и/или максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства;
3. ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации;
4. расчетные показатели минимально допустимого уровня обеспеченности территории объектами коммунальной, транспортной, социальной инфраструктур и расчетные показатели максимально допустимого уровня территориальной доступности указанных объектов для населения в случае, если в границах территориальной зоны, применительно к которой устанавливается градостроительный регламент, предусматривается осуществление деятельности по комплексному и устойчивому развитию территории.

Градостроительные ограничения - ряд требований, ограничивающих градостроительную деятельность в конкретном территориальном образовании.

Основу градостроительных ограничений составляют зоны с особыми условиями использования территорий, в том числе:

- охранные зоны;
 - санитарно-защитные зоны;
 - зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации;
 - водоохранные зоны;
 - зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;
 - зоны охраняемых объектов;
 - иные зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации);
- а также иные территории с установленными ограничениями в соответствии с действующим законодательством (зоны действия опасных природных и техногенных процессов (затопление, нарушенные территории, неприятные геологические, гидрогеологические и другие процессы), зоны действия публичных сервитутов, зоны особо охраняемых природных территорий).

Дисциплина (модуль)

«Учет и регистрация прав на земельные участки»

Лекции

Государственный кадастровый учет, государственная регистрация прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, осуществляются органом регистрации прав.

Правовую основу государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав составляют Конституция Российской Федерации, Гражданский кодекс Российской Федерации, федеральные законы и издаваемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

Участниками отношений, возникающих при осуществлении государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав, являются собственники недвижимого имущества и обладатели иных прав на него, граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, российские и иностранные юридические лица, международные организации, Союзное государство, иностранные государства, Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления, кадастровые инженеры, нотариусы, судебные приставы-исполнители, с одной стороны, и орган регистрации прав - с другой.

Единый государственный реестр недвижимости представляет собой свод достоверных систематизированных сведений в текстовой форме (семантические сведения) и графической форме (графические сведения). В кадастр недвижимости вносятся основные и дополнительные сведения об объекте недвижимости. Внесение сведений в Единый государственный реестр недвижимости осуществляется органом регистрации прав в результате государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав - при внесении основных сведений об объекте недвижимости и сведений о правах, об ограничениях прав и обременениях объекта недвижимости, о сделках, подлежащих государственной регистрации.

Основаниями для осуществления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав являются:

1) акты, изданные органами государственной власти или органами местного самоуправления и устанавливающие наличие, возникновение, переход, прекращение права или ограничение права и обременение объекта недвижимости;

2) договоры и другие сделки в отношении недвижимого имущества, совершенные в соответствии с законодательством;

3) акты (свидетельства) о приватизации жилых помещений, совершенные в соответствии с законодательством;

4) свидетельства о праве на наследство;

5) вступившие в законную силу судебные акты;

6) акты (свидетельства) о правах на недвижимое имущество;

7) межевой план, технический план или акт обследования, подготовленные в результате проведения кадастровых работ, карта-план территории, подготовленная в результате выполнения комплексных кадастровых работ (далее - карта-план территории);

7.1) утвержденная схема размещения земельного участка на публичной кадастровой карте при осуществлении государственного кадастрового учета земельного участка.

Для постановки на кадастровый учет земельного участка необходимо подготовить межевой план. Межевой план представляет собой документ, который составлен на основе информации о соответствующем земельном участке и в котором указаны сведения об образуемых земельном участке или земельных участках, либо о части или частях земельного участка, либо новые необходимые для внесения в Единый государственный реестр недвижимости сведения о земельном участке или земельных участках.

Земельные участки образуются при разделе, объединении, перераспределении земельных участков или выделе из земельных участков, а также из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Образование земельных участков из земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется в соответствии с одним из следующих документов:

- 1) проект межевания территории, утвержденный в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации;
- 2) проектная документация лесных участков;
- 3) утвержденная схема расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории.

Схема расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории (далее - схема расположения земельного участка) представляет собой изображение границ образуемого земельного участка или образуемых земельных участков на кадастровом плане территории. В схеме расположения земельного участка указывается площадь каждого образуемого земельного участка и в случае, если предусматривается образование двух и более земельных участков, указываются их условные номера.

Подготовка схемы расположения земельного участка осуществляется в форме электронного документа.

Кадастровой деятельностью являются выполнение работ в отношении недвижимого имущества, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления государственного кадастрового учета недвижимого имущества сведения о таком недвижимом имуществе (далее - кадастровые работы), и оказание услуг. Специальным правом на осуществление кадастровой деятельности обладает кадастровый инженер.

Кадастровые работы выполняются в отношении земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства (далее также - объекты недвижимости), частей земельных участков, зданий, сооружений, помещений, а также иных объектов недвижимости, подлежащих кадастровому учету.

Кадастровым инженером признается физическое лицо, являющееся членом саморегулируемой организации кадастровых инженеров. Кадастровый инженер может быть членом только одной саморегулируемой организации кадастровых инженеров.

Обязательными условиями принятия физического лица в члены саморегулируемой организации кадастровых инженеров являются:

- 1) наличие гражданства Российской Федерации;
- 2) наличие высшего образования по специальности или направлению подготовки, перечень которых утверждается органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений, или наличие высшего образования по специальности или направлению подготовки, не вошедших в указанный перечень, и дополнительного профессионального образования по программе профессиональной переподготовки в области кадастровых отношений;
- 3) наличие опыта работы в качестве помощника кадастрового инженера не менее двух лет, в течение которых он под руководством кадастрового инженера принимал участие в подготовке и выполнении кадастровых работ (далее - стажировка);
- 4) сдача теоретического экзамена, подтверждающего наличие профессиональных знаний, необходимых для осуществления кадастровой деятельности (далее - экзамен);
- 5) отсутствие наказания в виде дисквалификации за нарушение законодательства о государственном кадастровом учете недвижимого имущества и кадастровой деятельности, предусмотренное Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, в соответствии с вступившим в законную силу решением суда;
- 6) отсутствие непогашенной или неснятой судимости за совершение умышленного преступления;
- 7) наличие действующего договора обязательного страхования гражданской ответственности кадастрового инженера;

Результатом кадастровых работ является межевой план, технический план или акт обследования.

На сегодняшний день существует большое многообразие программного обеспечения, предназначенного для автоматизации деятельности кадастровых инженеров.

Дисциплина (модуль)

«Анализ и мониторинг рынка недвижимости»

Лекции

Анализ возможностей рынка принять ту или иную стратегию управления объектом недвижимости осуществляется, чтобы определить, насколько она соответствует характеру спроса и предложения на рынке недвижимости.

С этой целью в рамках концепции сервейинга проводится исследование (*анализ*) и *мониторинг рынка недвижимости*. Исследование (анализ) рынка недвижимости представляет собой самостоятельный вид деятельности, имеющий целью обеспечение объективной информацией лиц, принимающих решения, о проведении тех или иных операций на рынке. В ходе данного анализа изучается местоположение объекта недвижимости, характер развития и состояние экономики региона, обеспеченность объектами коммерческой недвижимости, возможные конкуренты и конкурирующие объекты и т.д. Таким образом, оценивается соотношение спроса и предложения на объекты коммерческой недвижимости и делается вывод о целесообразности

соответствующей стратегии управления объектом недвижимости. Исследование рынка может проводиться с различными частными целями и представлять собой элемент, этап других видов деятельности:

- маркетингового исследования с целью продвижения объекта недвижимости на рынок;
- инвестиционной деятельности с целью оценки эффективности инвестиционных решений;
- анализа и прогнозирования тенденций развития рынка – для выработки стратегических решений по развитию бизнеса.

Общим элементом анализа рынка в интересах всех видов деятельности является мониторинг рынка, т.е. сбор и обработка данных о рынке.

В зависимости от целей анализа можно выделить следующие направления изучения рынка недвижимости:

- анализ ценовой ситуации с целью определения среднерыночной ставки арендной платы по видам объектов недвижимости;
- анализ состояния рынка, определяющий объемы спроса и предложения арендных услуг коммерческой недвижимости, тенденции и динамику развития рынка;
- маркетинговый анализ рынка по определению наиболее эффективных мероприятий по продвижению объекта недвижимости на рынок;
- анализ рынка с целью определения рыночной стоимости объекта недвижимости;
- анализ эффективности инвестиций в недвижимость с целью определения наиболее выгодных вариантов инвестирования.

Анализ рынка недвижимости включает в себя:

- анализ и оценка текущего состояния показателей;
- исследование динамики показателей;
- совместное исследование динамики различных показателей;
- исследование факторов, влияющих на изменение показателей;
- прогнозирование тенденций изменения показателей.

Для обеспечения комплексности анализа рынка в ходе мониторинга рассчитывается определенный набор показателей (индикаторов) состояния рынка, характеризующих:

- *ценовую ситуацию*: средние за период (например, среднемесячные) цены предложения и сделок (продажи, покупки, аренды) объектов различных видов на вторичном и первичном рынках, дифференцированные по типам объектов и районам города и другим признакам и обобщенные по совокупности сделок (предложений), размах индивидуальных значений в выборках и объем выборок, частотное распределение цен в выборках (гистограмма), среднеквадратические отклонения выборок (СКО) и погрешности в определении средних значений;

- *конъюнктуру спроса и предложения*: объем и структура спроса и предложения, общий объем предлагаемых в аренду площадей, доля свободных площадей, объем введенных в эксплуатацию площадей, соотношение спроса и предложения объектов различных видов на вторичном и первичном рынках, дифференцированные по типам объектов и районам города и другим признакам и обобщенные по совокупности заявок на покупку и продажу (аренду) объектов;

- *активность рынка*: число зарегистрированных сделок купли-продажи, аренды, залога на вторичном и первичном рынках по фирме и по городу в целом, отношение этих величин к объему предложения, спроса, общему объему объектов различных видов в городе (доля объектов в рыночном обороте, доля заполненных арендуемых площадей), дифференцированные по типам объектов и районам города и другим признакам и обобщенные по совокупности сделок;

- *ликвидность объектов*: среднее за месяц время экспозиции проданных (сданных в аренду) и непроданных объектов (время от момента выставления на продажу или последней корректировки цены до момента продажи и время от момента выставления на продажу до момента корректировки цены или снятия с продажи) объектов различных видов на вторичном и первичном рынках, дифференцированные по типам объектов и районам города и другим признакам и обобщенные по совокупности сделок, размах индивидуальных значений в выборках и объем выборок, частотное распределение времени в выборках (гистограмма), среднеквадратические отклонения выборок (СКО) и погрешности в определении средних значений.

По своей форме показатели могут быть разделены на следующие категории:

1. **Абсолютные** (имеющие размерность): рубли или доллары (цена), квадратные метры (площадь объекта, площадь введенных в строй объектов), штуки (объем спроса, предложения, сделок), дни (время экспозиции) и т.д.

2. **Относительные** (безразмерные):

а) доли от целого - проценты или доли единицы (структура предложения, спроса, сделок, жилого фонда, цен и т.д.

б) индексы, характеризующие изменение абсолютных показателей во времени:

- темпы (недельные, месячные, годовые) – отношение показателей двух смежных периодов

- накопленные индексы – отношение показателей текущих периодов к показателю базового периода

- индексы с исключенной сезонностью – отношение показателей текущих периодов (неделя, месяц) к показателям того же периода прошлого года.

Недвижимость города Санкт-Петербурга представлена огромным количеством объектов недвижимости различного вида и назначения. Для принятия наиболее целесообразных управленческих решений по использованию объектов необходимо владеть полной, точной и достоверной информацией о состоянии и развитии рынка недвижимости по интересующим сегментам. Для этой цели проводятся специальные исследования, в ходе которых осуществляется сбор, анализ, обработка и наглядное представление рыночных данных (индикаторов, факторов, влияющих на рынок), дается прогноз состояния рынка.

Приведем пример такого исследования на примере объектов жилой недвижимости г. Санкт-Петербурга.

Основные этапы исследования:

1. Краткий обзор рынка жилой недвижимости города и социально-экономического положения города.

2. Анализ структуры спроса и предложения в разрезе административного деления города, по аренде и продаже, по типу жилья и количеству комнат.

3. Анализ динамики бюджета покупки, средней стоимости кв. м и средней цены аренды квартиры.

4. Построение тепловых карт распределения спроса, предложения, стоимости кв. метра и среднего бюджета аренды квартиры.

5. Сбор информации о рыночных, геопространственных, экономических и политических факторах и событиях, влияющих на рынок жилья. Выявление тренда, сезонности и влияния макроэкономических и географических факторов, политических событий в спросе на недвижимость как в целом по России, так и по городу.

В рамках исследования социально-экономического положения города собраны данные по таким показателям, как численность населения, уровень жизни населения, индекс промышленного производства, объем ввода в эксплуатацию жилых домов, общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя и др.

Для анализа социально-экономического положения города использованы официальные данные, опубликованные на сайтах Управления Федеральной службы государственной статистики муниципального образования, а также данные с официальных сайтов городов.

Краткий обзор рынка недвижимости предполагает описание структуры спроса и предложения по классам жилья, а также по географическому признаку (по районам города).

Кроме того, в наглядном графическом виде приведены данные о диапазонах цен на первичном и вторичном рынке в зависимости от класса жилья и района. Также дана сводная информация о ключевых объектах, представленных на рынке первичного жилья. Сформулированы прогнозы возможного изменения цен на недвижимость, а также объема спроса и/или предложения.

При создании тепловых карт распределения спроса, стоимости кв. м и стоимости аренды использована пространственная интерполяция, метод обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция позволяет использование известных значений той или иной величины в определенных точках для оценки неизвестных значений в неизвестных точках. Метод обратных взвешенных расстояний однозначно предполагает, что объекты, которые находятся поблизости, более подобны друг другу, чем объекты, удаленные друг от друга. Наиболее близкие к проинтерполированному местоположению измеренные значения оказывают большее влияние на прогнозируемое значение, чем удаленные от него на значительное расстояние.

Для описания событий, которые могут повлиять на рынок жилья, использованы данные из открытых источников: сайты администраций, новостные порталы, отчеты брокеров и консультантов.

При определении влияния геопространственных параметров на изменение спроса на недвижимость были использованы инструменты геопространственного анализа и моделирования. Так, в частности, для каждого геофактора (открытие станции метро, реновация промзоны, перенос аэропорта и др.) была построена соответствующая буферная зона. В рамках данной зоны оценивалось изменение спроса в момент наступления события.

Практические занятия

Цель работы: определение наиболее эффективного использования объекта недвижимости (земельного участка) города Санкт-Петербурга на основе данных рынка недвижимости.

Методы исследования: статический анализ, социологическое исследование, ситуационный анализ, математико-статистическая обработка результатов эксперимента, экономико-математический анализ, применение экспертного метода анализа иерархий, а также применение метода остатка земли для оценки стоимости земельного участка.

Этапы выполнения работы:

1. Анализ местоположения объекта;
2. Анализ рынка недвижимости и конкурентной среды;
3. Социологический опрос населения;
4. Определение достаточности обеспечения территории объектами инфраструктуры;
5. Применение экспертного метода анализа иерархий для определения весов критериев и выявления их влияния;
6. Экономическая оценка объектов недвижимости.

Далее приведен пример определения наиболее эффективного использования земельного участка.

1. Анализ местоположения объекта

Рассматриваемый участок по адресу (г. Санкт-Петербург, 2-я Никитинская улица, участок 6) расположен в общественно-деловой зоне (Д) - зоны всех видов общественно-деловой застройки с включением объектов жилой застройки и с включением объектов инженерной инфраструктуры, связанных с обслуживанием данной зоны.

Подвид территориальной зоны рассматриваемого земельного участка ТД1-2_2 - общественно-деловая подзона объектов многофункциональной общественно-деловой застройки и жилых домов в периферийных и пригородных районах города, расположенных вне зоны влияния Кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга и вылетных магистралей.

Для данной зоны правилами землепользования и застройки установлены 42 основных и 17 условно разрешенных видов использования земельных участков и объектов капитального строительства (приложение).

В границах оцениваемого участка есть зоны с особым режимом использования (рисунок 1, таблица 1).

Таблица 1 - Обременения

Название зоны Площадь (кв. м)	Название зоны Площадь (кв. м)
Охранная зона тепловых сетей	784
Охранная зона воздушных линий электропередачи	2890

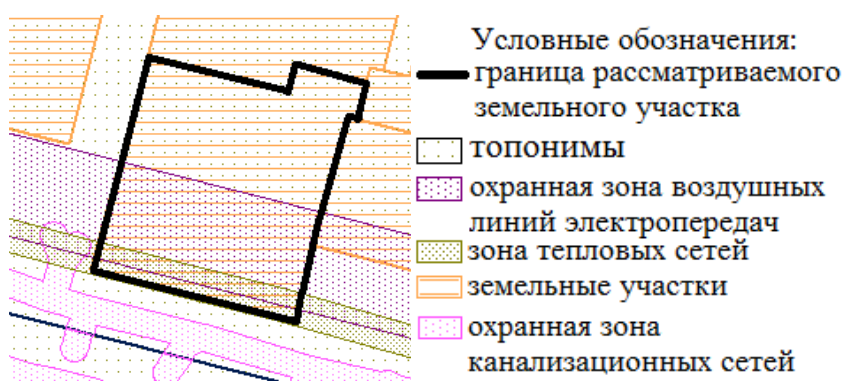


Рисунок 1. Обременения на земельном участке

2. Анализ рынка недвижимости и конкурентной среды

Анализ рынка недвижимости проведен на основе отчета Правительства Санкт-Петербурга об основных итогах социально-экономического развития Приморского района, а также отчета об определении кадастровой стоимости земельных участков Санкт-Петербурга, обзора рынка земельных участков, составленного городским управлением инвентаризации и оценки недвижимости (ГУИОН) Санкт-Петербурга, аналитической записки подготовленной департаментом маркетинга группы компаний «Невский Альянс»: "Коммерческая недвижимость: развитие Приморского района".

Приморский район является благоприятным для строительства жилищного комплекса и общественно-деловой застройки, так как хорошо развита инфраструктура, рынок в этих сегментах находится в состоянии стабильности. Кроме того, район обладает благоприятными характеристиками рельефа, что снижает затраты на строительство и трудоемкую работу. Также район хорошо обеспечен зелеными насаждениями, которые оказывают положительное влияние на экологию района.

Для анализа конкурентной среды в качестве радиуса доступности выбрано расстояние 500 м и проведен анализ объектов культурно-бытового обслуживания расположенных в этой зоне (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Карта зоны доступности (радиус 500 м)

На основе анализа установлено, что район хорошо обеспечен объектами культурно-бытового обслуживания. В особенности это касается салонов красоты – 7 объектов на площадь около 0,78 км², следовательно, у таких объектов очень высокая конкуренция.

Также район очень хорошо обеспечен магазинами непродовольственных товаров, среди них цветочные магазины, магазины мебели, канцелярских товаров и т.д. Однако представлено всего два магазина одежды и нет магазинов обуви, что является существенным недостатком. Единственный близлежащий торговый центр расположен у станции метро Комендантский проспект. Поэтому такой вид застройки необходимо рассмотреть более тщательно.

На территории отсутствуют бизнес-центры, компании (организации) снимают офисные помещения в отдельных зданиях.

Также недостаточно магазинов продовольственных товаров - на всю исследуемую территорию в наличии только два небольших супермаркета, остальные же магазины относятся к узконаправленным категориям (пекарни, алкогольная продукция и т.д.). Следовательно, строительство супермаркета можно оставить для дальнейшего рассмотрения.

Кроме того, отсутствуют развлекательные центры. Так как в торговом центре возле метро Комендантский проспект есть кинотеатр, то можно предложить строительство выставочного центра.

Также можно рассмотреть строительство плавательного бассейна, так как, несмотря на хорошую обеспеченность Приморского района спортивными объектами, плавательных бассейнов все же не хватает для обслуживания такой большой территории. А в микрорайоне есть только небольшие бассейны в составе школ для учеников.

На указанной территории не так много предприятий общественного питания, среди которых нет ресторанов класса А. Поэтому целесообразно рассмотреть строительство ресторана при дальнейшем анализе.

Итак, для дальнейшего изучения отобраны следующие варианты использования:

- торговый центр непродовольственных товаров (одежды и обуви);
- супермаркета (крупный универсам по продаже полного ассортимента продуктов питания и напитков, а также предметов домашнего хозяйства, продуктов для домашних животных);
- бизнес-центр;
- выставочный центр;
- ресторан;
- плавательный бассейн.

Для более полного обоснования дальнейшего исключения вариантов использования объектов недвижимости предлагается проведение следующих этапов:

1) Социологический опрос населения с целью выявления наиболее предпочтительных видов использования объекта недвижимости в порядке уменьшения степени предпочтительности.

2) Определение достаточности обеспечения территории, прилегающей к оцениваемому участку, возможными размещаемыми объектами.

3) Определения веса каждого критерия, а также степени влияния каждого критерия на варианты использования земельного участка.

3. Социологический опрос населения

Для рассматриваемого земельного участка социологический опрос населения проведен методом анкетирования. В опросе принимали участие жители близлежащей к оцениваемому объекту недвижимости от 16 до 60 лет. В ходе проведения опроса респондентам предлагалось ответить на вопрос: «Какие учреждения, с вашей точки зрения, целесообразно разместить на земельном участке, расположенном по адресу: Камышовая улица, участок 1, (напротив дома 12, корпус 1, литера А по Камышовой улице)?»

Полученные в ходе социологического опроса результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты социологического опроса

Вид использования объекта недвижимости	Процент проголосовавших, %
Торговый центр	25
Супермаркет	20
Бизнес-центр	27
Выставочный центр	2
Ресторан	11
Плавательный бассейн	15

4. Определение достаточности обеспечения территории объектами инфраструктуры

Для дальнейшего исследования целесообразно ввести термин «достаточность обеспечения территории», который обозначает степень обеспеченности территории объектами различного функционального назначения, получаемый на основе сравнения фактического количества объектов и нормативного с учетом требований земельно-градостроительного законодательства.

Расчеты проведены исходя из рекомендуемой нормы обеспеченности населения рассматриваемыми объектами согласно СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и численности населения в радиусе доступности 500 м. [4]

Нормативный показатель ($S_{норм}$) - это площадь, рассчитанная с учетом рекомендуемой обеспеченности населения соответствующего вида учреждениями.

Фактический показатель ($S_{факт}$) – это, по сути, площадь учреждений соответствующего вида, уже имеющихся на близлежащей территории.

В результате расчетов получены следующие значения:

1. Физкультурно-спортивные сооружения (бассейн).

Рекомендуемая обеспеченность на 1000 жителей – 23 м², тогда:

$$S_{норм} = 12842 \text{ чел} \cdot \frac{23 \text{ м}^2}{1000 \text{ чел}} = 295 \text{ м}^2$$

$$S_{факт} = 0 \text{ м}^2$$

2. Помещения культурно-массовой деятельности (выставочный центр).

Рекомендуемая обеспеченность на 1000 жителей – 50 м², тогда:

$$S_{норм} = 12842 \text{ чел} \cdot \frac{50 \text{ м}^2}{1000 \text{ чел}} = 642 \text{ м}^2$$

$$S_{факт} = 238 \text{ м}^2$$

3. Предприятия торговли продовольственных товаров (супермаркет).

Рекомендуемая обеспеченность на 1000 жителей – 180 м², тогда:

$$S_{норм} = 12842 \text{ чел} \cdot \frac{180 \text{ м}^2}{1000 \text{ чел}} = 2311 \text{ м}^2$$

$$S_{факт} = 1108 \text{ м}^2$$

4. Предприятия торговли (торговый центр).

СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» не определяет радиус доступности и рекомендуемую обеспеченность для торговых центров. Однако, норма обеспеченности рекомендована для магазинов, включающих торговые помещения продовольственных и непродовольственных товаров.

В качестве радиуса доступности выбрано расстояние 3 км (10-минутная транспортная доступность).

Рекомендуемая обеспеченность на 1000 жителей – 280 м², тогда:

$$S_{норм} = 12842 \text{ чел} \cdot \frac{280 \text{ м}^2}{1000 \text{ чел}} = 3596 \text{ м}^2$$

$$S_{факт} = 30890 \text{ м}^2$$

5. Предприятия общественного питания (ресторан)

Рекомендуемая обеспеченность на 1000 жителей – 40 мест, тогда:

$$N = 12842 \text{ чел} \cdot \frac{40 \text{ мест}}{1000 \text{ чел}} = 513 \text{ мест}$$

Минимальная площадь на 100 мест - 0,1 га. Следовательно,

$$S_{\text{норм}} = 513 \cdot \frac{0,1 \text{ га}}{100} = 0,513 \text{ га} = 5130 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{факт}} = 3125 \text{ м}^2$$

Для варианта использования земельного участка под строительство бизнес-центра нормативный показатель не регламентирован, поэтому расчеты не проведены. Однако в связи с отсутствием бизнес-центров на оцениваемой территории, этот вариант рассмотреть целесообразно.

Каждый рассчитанный нормативный показатель сопоставлен с фактическим, и рассчитана доля обеспеченности соответствующего варианта использования (таблица 3).

Таблица 3 - Результаты анализа достаточности

Вид использования	Нормативный показатель, м ²	Фактический показатель, м ²	Доля обеспеченности, %
Бассейн	295	0	0
Выставочный центр	642	238	37
Супермаркет	2311	1108	48
Торговый центр	3596	30890	100
Бизнес-центр	Не регламентирован	0	0
Ресторан	5130	3125	61

Таким образом, в рассматриваемой зоне район хорошо обеспечен торговыми центрами и ресторанами, но, в тоже время, нет ни одного бизнес-центра и бассейна.

5. Применение экспертного метода анализа иерархий для определения весов критериев и выявления их влияния

Метод анализа иерархий основан на принятии решения путем проведения парных сравнений элементов. Эти сравнения можно осуществлять с использованием фундаментальной шкалы, содержащей численные оценки предпочтительности одного из элементов пары (например, A1) по отношению к другому элементу пары (например, A2) по заданному критерию B1.

В работе использована фундаментальная шкала, полученная на основе базовых уравнений модели нервного возбуждения, которые приводят к известному логарифмическому закону «стимул – реакция». Числа из этой шкалы используются, чтобы показать степень предпочтительности одного из сравниваемых элементов пары над другим элементом в отношении заданного критерия или свойства. Элементу пары с большей предпочтительностью присваивается оценка x, второму элементу -1/x. Значения степени предпочтительности – целые, и варьируются от 1 до 9, (таблица 4).

Таблица 4 - Фундаментальная шкала

Степень предпочтения	Определение	Комментарии
1	Равная предпочтительность	Две альтернативы одинаково предпочтительны с точки зрения цели
2	Слабая степень предпочтения	Промежуточная градация между равным и средним предпочтением
3	Средняя степень предпочтительности	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив немного предпочтительней другой
4	Предпочтение выше среднего	Промежуточная градация между средним и умеренно сильным предпочтением
5	Умеренно сильное предпочтение	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив явно предпочтительней другой
6	Сильное предпочтение	Промежуточная градация между умеренно сильным предпочтением и очень сильным предпочтением
7	Очень сильное предпочтение	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив гораздо предпочтительней другой: доминирование альтернативы подтверждено практикой
8	Очень, очень сильное предпочтение	Промежуточная градация между очень сильным и абсолютным предпочтением
9	Абсолютное предпочтение	Очевидность подавляющей предпочтительности одной альтернативы над другой имеет неоспоримое подтверждение

В результате парных сравнений формируется матрица доминирования, из которой выводятся шкалы отношений на основе вычисления главного собственного вектора. Матрица является обратно симметричной, а все ее элементы положительны, то есть $a_{ij} = 1/a_{ji}$ (рисунок 3).

B_1	A_1	A_2	...	A_n
A_1	1	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	$1/a_{12}$	1	...	a_{2n}
...	...	...	1	...
A_n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	...	1

Рисунок 3 - Структура матрицы доминирования

Элементы главного собственного вектора матрицы представляют собой веса соответствующих элементов матрицы, то есть выражают степень предпочтительности элементов $A_1 \dots A_n$ по заданному критерию B_1

Для решения поставленной задачи сформирована матрица, состоящая из альтернатив (критериев), степень предпочтительности которых необходимо оценить.

Предлагается рассмотреть следующие альтернативы для определения наиболее эффективного использования участка:

1. Результаты социологического опроса.
2. Достаточность обеспечения территории объектами различного назначения.

3. Юридическая допустимость.
4. Физическая осуществимость.
5. Финансовая оправданность.

При проведении парных сравнений альтернатив эксперту задается вопрос: «Насколько один критерий из пары сравниваемых более значим по сравнению с другим в процессе определения наиболее эффективного данного земельного участка?». Например, достаточность обеспечения территории рассматриваемыми объектами предпочтительней социологического опроса в 3 раза - средняя степень предпочтительности (таблица 5). Экспертом при проведении такой работы является руководитель работы.

Таблица 5 - Матрица предпочтительности альтернатив (критериев)

Альтернативы	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Социологический опрос (1)	1	1/3	1/9	1/8	1/4
Достаточность обеспечения территории (2)	3	1	1/5	1/4	2
Юридическая допустимость (3)	9	5	1	3	7
Физическая осуществимость (4)	8	4	1/3	1	6
Финансовая оправданность (5)	4	1/2	1/7	1/6	1

После проведения парных сравнений рассчитан случайный вектор как частное среднегеометрического строк и его суммы (рисунок 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Расчет						Результаты расчета			
2	Критерии	1	2	3	4	5	CP геом	CB	CP геом	CB
3	Социологический опрос (1)	1	1/3	1/9	1/8	1/4	=CPГЕОМ(B3:F3)	=G3/\$G\$8	0,26	0,03
4	Анализ достаточности (2)	3	1	1/5	1/4	2	=CPГЕОМ(B3:F3)	=G3/\$G\$9	0,79	0,10
5	Юридическая допустимость (3)	9	5	1	3	7	=CPГЕОМ(B3:F3)	=G3/\$G\$10	3,94	0,50
6	Физическая осуществимость (4)	8	4	1/3	1	6	=CPГЕОМ(B3:F3)	=G3/\$G\$11	2,30	0,29
7	Финансовая оправданность (5)	4	1/2	1/7	1/6	1	=CPГЕОМ(B3:F3)	=G3/\$G\$12	0,54	0,07
8							=СУММ(G3:G7)	=СУММ(H3:H7)	7,82	1,00

Рисунок 4 - Расчет случайного вектора

Матрицы проверены на условие стохастичности по столбцам (равенство элементов каждого столбца единице). Все сформированные матрицы изначально удовлетворили условию стохастичности, так как сумма элементов каждого собственного вектора равна единице. Однако следует отметить, что в случае нарушения условия стохастичности должна быть проведена нормализация столбцов, нарушающих это условие.

Точность полученных весов показателей и альтернатив зависит также от того, насколько последовательными были суждения эксперта при проведении парных сравнений.

Для оценки последовательности рассуждений эксперта для каждой сформированной матрицы рассчитано отношение согласованности, которое не превышает 20% . Отношение согласованности OC определено по формуле (1):

$$OC = \frac{ИС}{СС} \leq 20\% \quad (1)$$

где $ИС$ – индекс согласованности;

$СС$ – величина соответствующая средней случайной согласованности матрицы такого порядка, определяется по таблице 6:

Таблица 6 - Средние согласованности случайных матриц

Размер матрицы	Случайная согласованность	Размер матрицы	Случайная согласованность
1	0	6	1,24
2	0	7	1,32
3	0,58	8	1,41
4	0,9	9	1,45
5	1,12	10	1,49

Индекс согласованности определен $ИС$ по формуле (2):

$$ИС = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

где λ_{max} – расчетная величина;

n – число сравниваемых элементов.

Для расчета λ_{max} определена сумма по каждому столбцу матрицы, которая умножена на соответствующую компоненту вектора приоритетов. Пример расчета отношения согласованности на рисунке 5.

1	Критерии	СО 1	АД 2	ЮД 3	ФО 4	ФинО 5	СР геом	СВ	λ	n
2	Социологический опрос (1)	1	1/3	1/9	1/8	1/4	0,26	0,03	5,28	5
3	Анализ достаточности (2)	3	1	1/5	1/4	2	0,79	0,10		
4	Юридическая допустимость (3)	9	5	1	3	7	3,94	0,50		
5	Физическая осуществимость (4)	8	4	1/3	1	6	2,30	0,29		
6	Финансовая оправданность (5)	4	1/2	1/7	1/6	1	0,54	0,07		
7		25,00	10,83	1,79	4,54	16,25	7,82	1		
8										
9		ИС	СС	ОС						
10		0,07	1,12	0,062	<20%					

Рисунок 5 - Расчет отношения согласованности

Отношение согласованности в пределах допустимых значений, что говорит о хорошей согласованности суждений.

После оценки степени предпочтительности критериев необходимо оценить варианты использования по каждой альтернативе (критерию).

Для оценки степени важности каждого критерия предлагается использование следующих видов шкал:

1. Социологический опрос.

Оценивается на основе процентной шкалы, то есть для каждого варианта использования присваивается балл, соответствующий проценту проголосовавших за него.

2. Достаточность обеспечения территории объектами различного назначения.

Оценивается на основе относительной шкалы рассчитанной в зависимости от доли территории не достаточно обеспеченной возможными вариантами использования (таблица 7).

Нормированное значение λ_a относительной шкалы вычислено по формуле (3):

$$\lambda_a = \frac{100 - D_i}{\sum (100 - D_i)} \quad (3)$$

где D_i - доля обеспеченности, %.

Таблица 7 - Оценка анализа достаточности по относительной шкале

Вид использования	Доля обеспеченности, %	Нормированное значение
Бассейн	0	0,22
Выставочный центр	37	0,14
Супермаркет	48	0,11
Торговый центр	0	0,22
Бизнес-центр	0	0,22
Ресторан	61	0,09

3. Юридическая допустимость.

Для оценки юридической допустимости предлагается использование шкалы бинарного типа, которая позволяет фиксировать состояние объекта на уровне "правомочно"- "правомочно с внесением изменений". Для объектов, которые соответствуют видам разрешенного использования присваивается 1, а для объектов видов использования, которых нет в списке видов разрешенного использования присваивается 0.

В данном случае все рассматриваемые виды использования являются разрешенными, т.е каждому объекту присвоена 1.

4. Физическая осуществимость.

Оценка проводится на основе анализа качественных характеристик участка с использованием балльной шкалы (таблица 8). Баллы шкалы присуждаются экспертом.

Таблица 8 - Оценка физической осуществимости по балльной шкале

Использование участка по варианту использования	Присваиваемый балл
Допустимо	0,44
Допустимо с учетом небольших вложений	0,33
Допустимо с учетом больших вложений	0,22

5. Финансовая оправданность

Для сравнения видов использования по критерию финансовой оправданности использована рыночная ставка аренды, так как в зависимости от вида использования она существенно изменяется. Для рассматриваемых вариантов использования определены ставки аренды, исходя из средних по Санкт-Петербургу, и аналогично критерию достаточность обеспечения территории составлена относительная шкала в сотых процента (таблица 9), где нормированное значение λ_{Φ} вычислено по формуле (4):

$$\lambda_{\Phi} = \frac{A_i}{\sum A_i} \quad (4)$$

где A_i - арендная ставка, \$/м²/год.

Таблица 9 - Оценка финансовой оправданности по относительной шкале

Вид использования	Арендная ставка, \$/м ² /год	Нормированное значение
Бассейн	300	0,19
Выставочный центр	198	0,13
Супермаркет	160	0,10
Торговый центр	257	0,17
Бизнес-центр	274	0,18
Ресторан	350	0,23

Рассмотренные оценки влияния критериев на виды использования занесены в итоговую таблицу с учетом веса каждого критерия. Весовой балл K рассчитан по формуле (5):

$$K = P_i \cdot V_i \quad (5)$$

где P_i - вес критерия;

V_i - балл критерия.

По показателю общая оценка альтернативы, полученной в результате суммирования значения весового балла, определены три варианта использования для дальнейшего рассмотрения (таблица 10).

Итак, для дальнейшего исследования - определения максимальной продуктивности, оставлены три варианта использования: строительство торгового центра, бизнес-центра, супермаркета, в связи с тем, что они получили максимальные значения интегральной оценки альтернативы.

Таблица 10 - Итоговый балл каждого критерия по видам использования

Оценки \	Бассейн	Выставочный центр	Супермаркет	Торговый центр	Бизнес-центр	Ресторан
Альтернатива	Социологический опрос					
Вес критерия	0,03					
Балл критерия	15	2	20	25	27	11
Весовой балл	0,45	0,06	0,6	0,75	0,81	0,33
Альтернатива	Достаточность обеспечения территории					
Вес критерия	0,1					
Балл критерия	0,22	0,14	0,11	0,22	0,22	0,09
Весовой балл	0,022	0,014	0,011	0,022	0,022	0,009
Альтернатива	Юридическая допустимость					
вес критерия	0,5					
Балл критерия	1	1	1	1	1	1
Весовой балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Альтернатива	Физическая осуществимость					
Вес критерия	0,3					
Балл критерия	0,33	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Весовой балл	0,099	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132
Альтернатива	Финансовая оправданность					
Вес критерия	0,07					
Балл критерия	0,19	0,13	0,1	0,17	0,18	0,23
Весовой балл	0,0133	0,0091	0,007	0,0119	0,0126	0,0161
Общая оценка альтернативы	1,08	0,72	1,25	1,42	1,48	0,99

6. Экономическая оценка объектов недвижимости

Расчет максимальной эффективности произведен на основе доходного подхода методом остатка, который включает в себя:

- 1) Расчет годового чистого операционного дохода, приходящегося на земельный участок.
- 2) Расчет коэффициента капитализации земли.
- 3) Стоимость земельного участка $C_{зем}$ руб., рассчитывается по формуле

(6):

$$C_{зем} = \frac{ЧОД_{зем}}{K_{кап.зд.}} \quad (6)$$

где $ЧОД_{зем}$ - чистый операционный доход, приходящийся на земельный участок, руб.;

$K_{кап.зд.}$ - коэффициент капитализации для земли, %.

В таблице 11 приведены результаты расчетов, полученные в процессе определения максимальной эффективности застройки земельного участка.

Таблица 2 - Основные показатели по результатам оценки

Показатель	1 вариант торговый центр	2 вариант супермаркет	3 вариант бизнес-центр
Стоимость строительства объекта, млн. руб.	322,05	128,84	563,51
Потенциальный валовой доход, ПВД, млн. руб.	115,92	86,88	173,11
Коэффициент потери доходов от недозагрузки, $K_{п.н}$	0,08	0,35	0,10
Действительный валовой доход, ДВД, млн. руб.	106,64	56,41	155,80
Эксплуатационные расходы, ЭР, млн. руб.	26,56	10,62	37,19
Чистый операционный доход ЧОД, млн. руб.	77,63	43,31	117,33
Коэффициент капитализации для зданий, %	18,68	18,68	18,68
Доход, приходящийся на улучшения, млн. руб.	60,14	24,06	105,26
Доход, приходящийся на земельный участок, млн. руб.	17,48	19,28	12,07
Коэффициент капитализации для земельного участка, %	13,98	13,98	13,98
Стоимость земельного участка, млн. руб.	125,06	137,91	86,37

Все варианты застройки земельного участка являются финансово эффективными, поскольку стоимость участка оказалась больше нуля.

Финальный этап выбора варианта наиболее эффективного использования земельного участка состоит в определении максимальной доходности. Максимальной доходностью обладает тот вариант строительства, при котором стоимость участка получилась максимальной. В данном случае лучшим и наиболее эффективным использованием земельного участка является строительство супермаркета.

Таблица А.1 - Основные и условно разрешенные виды использования земельных участков и объектов капитального строительства

№ п/п	Наименование вида использования земельных участков и объектов капитального строительства	Код
Основные виды разрешенного использования		
1	Для размещения жилищно-эксплуатационных служб	10440
2	Для размещения объектов розничной торговли	10510
3	Для размещения объектов оптовой торговли	10520
4	Для размещения объектов общественного питания	10600
5	Для размещения объектов бытового обслуживания (включая бани)	10700
6	Для размещения объектов дошкольного, начального и среднего общего образования	10810
7	Для размещения объектов среднего и высшего профессионального образования	10820
8	Для размещения амбулаторно-поликлинических учреждений	10920
9	Для размещения медицинских лабораторий, станций скорой и неотложной помощи, учреждений санитарно-эпидемиологической службы, учреждений судебно-медицинской экспертизы и других подобных объектов	10930
10	Для размещения объектов социального обеспечения	10950
11	Для размещения ветеринарных поликлиник, станций без содержания животных	10961
12	Для размещения крытых спортивных комплексов (физкультурно-оздоровительных комплексов, спортивных залов, бассейнов и т.д.) без трибун для зрителей	11010
13	Для размещения крытых спортивных комплексов с трибунами для зрителей при количестве мест до 1 тысячи	11020
14	Для размещения объектов культуры и искусства, связанных с проживанием населения (библиотек, музыкальных, художественных, хореографических школ и студий, домов творчества и т.д.)	11110
15	Для размещения объектов культуры и искусства, не связанных с проживанием населения, кроме специальных парков (зоопарков,	11130

	ботанических садов)	
16	Для размещения религиозных объектов	11200
17	Для размещения государственных административно-управленческих объектов и некоммерческих организаций, не связанных с проживанием населения	11310
18	Для размещения объектов охраны общественного порядка	11312
19	Для размещения органов местного самоуправления и некоммерческих организаций, связанных с проживанием населения (ТСЖ, правлений садоводств, жилищных кооперативов и т.д.)	11320
20	Для размещения объектов науки	11400
21	Для размещения финансово-кредитных объектов	11500
22	Для размещения объектов страхования	11600
23	Для размещения объектов пенсионного обеспечения	11700
24	Для размещения гостиниц	11800
25	Для размещения коммерческих объектов, связанных с проживанием населения (нотариальных контор, ломбардов, юридических консультаций, агентств недвижимости, туристических агентств, дискотек, залов компьютерных игр и других т.д.)	12010
26	Для размещения коммерческих объектов, не связанных с проживанием населения (бизнес-центров, отдельных офисов различных фирм, компаний и других т.д.)	12020
27	Для размещения объектов связи	12400
28	Для размещения садов, скверов, бульваров	12710
29	Для размещения объектов гражданской обороны и предотвращения чрезвычайных ситуаций	13740
30	Для размещения агентств по обслуживанию пассажиров	14224
31	Для размещения многоэтажных и подземных гаражей	14512
32	Для размещения гаражей для автотранспорта инвалидов	14513
33	Для размещения стоянок индивидуального легкового автотранспорта	14521
34	Для размещения стоянок городского транспорта (ведомственного,	14522

	экскурсионного транспорта, такси)	
Для размещения объектов коммунального хозяйства (инженерно-технического обеспечения) и транспорта необходимых для обеспечения объектов разрешенных видов использования, при отсутствии норм законодательства, запрещающих их размещение		
35	Для размещения распределительных пунктов и подстанций, трансформаторных подстанций, блок-модульных котельных, насосных станций перекачки, центральных и индивидуальных тепловых пунктов	10413
36	Для размещения наземных сооружений линий электропередач и тепловых сетей (переходных пунктов и опор воздушных ЛЭП, кабельных киосков, павильонов камер и т.д.)	10414
37	Для размещения повысительных водопроводных насосных станций, водонапорных башен, водомерных узлов, водозаборных скважин	10422
N п/п	Наименование вида использования земельных участков и объектов капитального строительства	Код
38	Для размещения очистных сооружений поверхностного стока и локальных очистных сооружений	10433
39	Для размещения канализационных насосных станций	10434
40	Для размещения наземных сооружений канализационных сетей (павильонов шахт, скважин и т.д.)	10436
41	Для размещения газораспределительных пунктов	10442
42	Для размещения киосков вентиляционных шахт метрополитена	14213
Условно разрешенные виды использования		
43	Для размещения многоквартирного жилого дома (жилых домов)	10300
44	Для размещения электроподстанций закрытого типа (в том числе тяговых для электротранспорта), котельных тепловой мощности до 200 Гкал/час	10412
45	Для размещения водопроводных станций (водозаборных и очистных сооружений) и подстанций (насосных станций с резервуарами чистой воды)	10421
46	Для размещения регулирующих резервуаров очистных сооружений	10432
47	Для размещения больничных учреждений	10910
48	Для размещения крытых спортивных комплексов с трибунами для	11030

	зрителей при количестве мест свыше 1 тысячи	
49	Для размещения складских объектов	12200
50	Для размещения комплексов аттракционов, луна-парков, аквапарков	12740
51	Для размещения мусороперегрузочных прессовальных и сортировочных станций	13930
Н п/п	Наименование вида использования земельных участков и объектов капитального строительства	Код
52	Для размещения снегоприемных пунктов и снегоплавильных камер	13940
53	Для размещения вестибюлей метрополитена	14211
54	Для размещения подземных и надземных пешеходных переходов	14214
55	Для размещения железнодорожных вокзалов	14241
56	Для размещения автовокзалов	14251
57	Для размещения объектов транспорта (под предприятия автосервиса)	14300
58	Для размещения объектов транспорта (автозаправочные и газонаполнительные станции)	14400
59	Для размещения причалов и стоянок водного транспорта	14530

Дисциплина (модуль)

«Техническое обследование и инвентаризация объектов недвижимости»

Лекции

Работа по регистрации строений в соответствии с признаками правовой принадлежности, позволяющая упорядочить правовые взаимоотношения владельцев строений с соответствующими учреждениями, регулирующими застройку городов, – существенная часть работ по технической инвентаризации.

Важность технической инвентаризации также связана с тем, что на ее основе могут определяться амортизационные отчисления, производиться страхование строений, исчисляться налоги и пр.

Учетно-техническая документация может использоваться в работах, связанных с планированием и реконструкцией населенных пунктов, с отводами земель под новое строительство и т.п.

В настоящее время техническая инвентаризация сформировалась как единая структура организаций, производящих инвентаризацию объектов. Все это определило задачи и цели ее проведения, взаимосвязь с другими отраслями народного хозяйства,

материальную базу и другие факторы, обеспечивающие нормальное осуществление работ по технической инвентаризации и паспортизацию основных фондов жилищно-коммунального хозяйства.

Учету в процессе технической инвентаризации подлежат принятые в эксплуатацию жилые здания (помещения), а также жилые здания (помещения), включаемые в жилищный фонд.

При производстве технической инвентаризации в городах и других населенных пунктах следует придерживаться следующей очередности работ:

1. Составление списка и установление нумерации домовладений, зданий;
2. Изучение материалов предшествовавших обследований, имеющих прямое или косвенное отношение к объектам инвентаризации;
3. Изучение похозяйственных книг;
4. Определение количества персонала, необходимого для производства обследований во всем его объеме в установленные сроки;
5. Составление в отдельных случаях сметы на производство работ;
6. Разбивка обследуемой территории на соответствующие районы и последних - на участки;
7. Подбор и подготовка производственного персонала (ознакомление с инструкциями и производство пробных работ);
8. Обследование и камеральные работы: измерение в натуре, описание конструктивных элементов зданий и определение физического износа, составление абрисов и планов земельных участков и зданий, а также экспликаций к ним, производство оценки зданий;

Обмер основных строений и пристроек к ним должен производиться снаружи, а в основных строениях с основными пристройками и внутри.

Съемка объектов инвентаризации на земельном участке производится геодезическими приборами. В случае малой площади земельного участка (до 0,5 га) и отсутствия геодезических приборов допускается производить измерения рулетками. Наружные измерения зданий и внутренние измерения помещений выполняются рулетками.

Измеряются и заносятся в абрис все строения постоянного типа, связанные с землей фундаментами или столбами.

Не подлежат съемке строения переносные, временного характера.

При обмере строений снаружи, наряду с размерами по цоколю, определяются размеры по телу стен строения (производится выше обреза цоколя). Обрезом цоколя называется место перехода утолщенной нижней части стены, называемой цоколем, в нормальную для данного дома толщину стен. Это место в кладке оформляется чаще всего полочкой или откосом.

Выступающие части стен (пилястры), раскреповки толщиной до 10 см и шириной до 1 м, не измеряются и на абрис не наносятся. Все остальные выступы в зданиях измеряются, наносятся на абрис и включаются в площадь застройки. Встречающиеся по пути наружных замеров выступы, крыльца, площадки, прямки и пр. также обмеряются и заносятся в абрис.

При измерении здания по периметру необходимо выделять отдельные его части, в зависимости от назначения, материала стен и высот. Одновременно с размерами строения производится измерение высоты строений.

Наружные измерения здания производятся выше цоколя на уровне оконных проемов с точностью до 1 см. Начальной точкой измерения линии (стены) считается угол дома или:

- выступ более 0,40 м;
- пристройка – сени, тамбур, веранда и т. п.;
- излом горизонтальной линии стены.

Измерения производятся с одновременной последовательной записью размеров, начиная от одного из наружных углов здания до начала и конца оконных и дверных проемов или их осей, начала и конца архитектурных выступов, колонн и прочих элементов по всему периметру стен основного здания и пристроек.

При измерении многоэтажных зданий с окнами одного размера по ширине, расположенными во всех этажах по одним вертикальным осям, съемка места расположения окон производится только по первому этажу. Окна, расположенные не по одной оси, или окна разных размеров по ширине измеряются в каждом этаже отдельно внутри здания.

В зданиях прямоугольной формы диагонали берутся во всех угловых помещениях первого этажа и в остальных помещениях в зависимости от конфигурации здания в количестве, достаточном для правильной накладки поэтажного плана. Если представляется возможным, диагонали и засечки берутся снаружи зданий. Измерение помещений прямоугольной формы производится, как правило, вплотную к стенам.

При съемке зданий необходимо определить толщину всех стен и перегородок. Толщина стен и перегородок в зданиях, не имеющих проемов, определяется по наружным и внутренним измерениям между осями смежных проемов (чаще всего оконных).

В зданиях производятся измерения внутренних помещений. В соответствии с Инструкцией о проведении учета жилищного фонда в РФ измерения выполняются от отделанных поверхностей по периметру стен или перегородок на высоте 1,10–1,30 м от пола. Это вступает в противоречие со СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», в Приложении В которого сказано, что «площади следует определять по размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне поля (без учета плинтусов)». Тем не менее, поэтажный план необходимо вычерчивать с показом окон и указанием размеров в уровне окон.

При невозможности измерений по телу стен или перегородок промеры проводятся параллельно стенам. Измерение помещений производится с точностью до 1 см по всему периметру стен с одновременным измерением дверей, печей, выступов и других элементов с соблюдением следующих обязательных правил:

- дверные и оконные проемы измеряются в свету (по завесам);
- измерение печей и кухонных очагов проводится по их горизонтальному сечению на уровне топливника;
- при измерении лестничных клеток, кроме самого помещения, измеряются площадки и марши;

- если стены обшиты панелями или облицованы плиткой не до потолка, проводится двойное измерение по панелям или облицовке и выше их, по стенам;
- санитарно-техническое оборудование не измеряется, а только привязывается для последующего нанесения условными обозначениями на план;
- помещения, разгороженные перегородками не до потолка, учитываются и измеряются как отдельные;
- все выступы печей, дымоходов, вентиляционных коробов, стен, перегородок, ниши и т.п. размером более трех сантиметров подлежат измерению.

В лестничных клетках измеряются лестничные площадки, шахты лифтов, длина, ширина и высота маршей и число ступенек. В абрисе указывается стрелкой направление подъема маршей и число ступеней.

При измерении помещений строения устанавливается внутренняя высота помещения, измеряемая от пола до потолка в одном из помещений каждого этажа, подвала, мезонина, светелки основного строения или пристройки. В подвалах и цокольных этажах вместе с тем замеряется заглубление пола относительно поверхности земли. При разной высоте помещений на этаже оно измеряется в каждом из этих помещений.

Обследование объекта технической инвентаризации должно производиться путем осмотра объекта, описания и фотографирования. В ходе обследования здания производится техническое описание его конструктивных элементов: фундамента, цоколя и стен, перегородок, подвальных, междуэтажных и чердачных перекрытий и пола, крыши, окон и дверей, внутренней и наружной отделки, отопления, водопроводно-канализационных устройств, газооборудования и электрооборудования, лестниц, отмосток и др.

Техническое описание здания производится в виде кратких характеристик его конструктивных элементов в следующем порядке:

1. Фундамент – это часть здания, лежащая ниже поверхности земли и передающая давление здания на основание (слой грунта, воспринимающий давление без деформаций от промерзания и непрочности структуры грунта). По типу фундаменты бывают ленточные или непрерывные (в виде стен), столбовые, арочные и сплошные, по материалу – каменные, бетонные, железобетонные, деревянные и т. п. Основными характеристиками в техническом описании являются материал и конструкция, а при необходимости наличие или отсутствие цоколя. Цоколь – это часть стены от уровня земли фундамента до уровня чистого пола первого этажа.

2. Стены и перегородки. Основное назначение стен – ограждение внутренних помещений от атмосферных и климатических влияний и восприятия нагрузки от лежащих выше конструкций (перекрытий, перегородок, крыши). Основными характеристиками стен и перегородок являются материал, а при необходимости конструкция и толщина.

3. Перекрытия – это конструкции, служащие для разделения строения по высоте на этажи и для ограждения от подполья и чердака. Техническое описание производится по следующим направлениям: назначение, конфигурация, конструкция, материал. По назначению различают перекрытия: подвальные, отделяющие помещения первого этажа от подвала или подполья, междуэтажные, разделяющие строения на этажи, и чердачные, отделяющие верхний этаж от чердачного помещения. По конфигурации различают

перекрытия обычные, сводчатые, купольные и илливантовые, по конструкции – сборные, монолитные и сборно-монолитные.

4. Крыша состоит из материала кровли и основания или стропил и обрешетки. Кровля является защитой от атмосферных осадков. Обрешетка служит опорой для кровли, а стропильная система воспринимает нагрузку от кровли и обрешетки, а также снеговую и ветровую нагрузки. Характеристиками является их материал.

5. Полы. Основными характеристиками полов, подлежащими техническому описанию, являются материал и конструкция основания, материал покрытия. Для дощатых полов, кроме того, - окрашены или без окраски. По материалу полы бывают: дощатые, из паркетных плиток или клепок, цементные, мозаичные, из керамический плиток или асфальтовые. Устройство полов может быть по лагам, балкам или стяжке.

6. Проемы бывают оконные и дверные. Основными характеристиками оконных проемов при техническом описании являются:

- по устройству: закладные (закладываются в проемы во время кладки стен) или прислонные) устанавливаются в проеме после кладки);
- по конструкции: одинарные, двойные, глухие, створчатые, одностворчатые или двустворчатые;
- по материалу переплетов: деревянные, металлические или пластиковые;
- по отделке - окрашены или без окраски.

Дверные проемы устраиваются также как и оконные. Их основными характеристиками являются:

- по устройству: закладные, прислоненные, наружные или внутренние;
- по конструкции: одностворчатые, двустворчатые или глухие;
- по оформлению: филенчатые, простые или остекленные;
- наличие окраски.

7. Отделка бывает наружной и внутренней. Основными выявляемыми характеристиками являются для внутренней отделки - вид отделки стен, потолков, перегородок; для наружной отделки - вид отделочных работ: штукатурка, облицовка, обшивка, окраска и прочие работы. К категории прочих работ относится возведение крылец, лестниц, отмосток и других незначительных сооружений.

8. Санитарно-технические работы и электрооборудование. Основными характеристиками внутреннего благоустройства, описываемого при обследовании здания, являются для:

- центрального отопления - источник поступления тепла: от ТЭЦ Минэнерго, промышленной котельной, квартальной, групповой или местной котельной, АГВ, индивидуального котла заводского изготовления или котла вмонтированного в очаг;
- электроосвещение - проводка открытая или скрытая;
- телевидения - наличие коллективных антенн;
- газоснабжения - сетевой (природный) или баллонный;
- водопровода - от городской центральной сети или местная артскважина (колодец с мотором);
- канализации - в городскую сеть или местный отстойник;
- горячего водоснабжения - централизованное или от местных водонагревателей.

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования здания понимают утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

Физический износ здания целиком определяется как сумма физических износов отдельных конструкций, умноженных на коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельной конструкции в общей восстановительной стоимости здания.

Лабораторные занятия

1. Внешний, внутренний обмер и составление абриса

Обмер основных строений и пристроек к ним студент должен производить снаружи, а в основных строениях с основными пристройками и внутри.

Измеряются и заносятся в абрис все строения постоянного типа, связанные с землей фундаментами или столбами, а именно:

- основные здания и пристройки к ним;
- строения служебного назначения: сараи, конюшни, навесы, ледники, погреба и др.;
- сооружения: ограды, заборы, колодцы, мусорные ямы, тротуары, замощения (проезды и площадки), фонтаны и пр.

Не подлежат съемке строения переносные, временного характера.

При обмере строений снаружи, наряду с размерами по цоколю, определяются размеры по телу стен строения (производится выше обреза цоколя). Обрезом цоколя называется место перехода утолщенной нижней части стены, называемой цоколем, в нормальную для данного дома толщину стен. Это место в кладке оформляется чаще всего полочкой или откосом.

Выступающие части стен (пилястры), раскреповки толщиной до 10 см и шириной до 1 м, не измеряются и на абрис не наносятся. Все остальные выступы в зданиях измеряются, наносятся на абрис и включаются в площадь застройки. Встречающиеся по пути наружных замеров выступы, крыльца, площадки, прямки и пр. также обмеряются и заносятся в абрис.

При измерении здания по периметру необходимо выделять отдельные его части, в зависимости от назначения, материала стен и высот. Одновременно с размерами строения производится измерение высоты строений.

Наружные измерения здания производятся выше цоколя на уровне оконных проемов с точностью до 1 см. Начальной точкой измерения линии (стены) считается угол дома или:

- выступ более 0,40 м;
- пристройка – сени, тамбур, веранда и т. п.;
- излом горизонтальной линии стены.

Целесообразно делать измерения и в обратную сторону для повышения точности.

Относительные ошибки двух измерений линии не должны превышать:

- для линий до 6 м – 3 см;
- для линий до 20 м – 10 см;
- для линий более 20 м – 0,5 % от длины;
- для линий более 200 м – не более 100 см.

В тех местах, где измерения по всему периметру стен недоступны в связи с примыкающими соседними зданиями, они могут быть при возможности произведены по чердаку здания, с соблюдением правил техники безопасности, или длина стены может

быть определена путем суммирования внутренних размеров помещений и толщины стен и перегородок.

Одновременно с размерами производится измерение высоты строения путем суммирования внутренних высот с добавлением толщин междуэтажных и чердачных перекрытий. Высота обозначается буквой Н и записывается внутри помещения, к которому она относится.

Не подлежат измерению и внесению в абрис наружные выступы, пилястры до 10 см. Выступы более 10 см, а также ступени крыльца и т.п. вносятся в абрис и измеряются.

При измерении многоэтажных зданий с окнами одного размера по ширине, расположенными во всех этажах по одним вертикальным осям, съемка места расположения окон производится только по первому этажу.

Окна, расположенные не по одной оси, или окна разных размеров по ширине измеряются в каждом этаже отдельно внутри здания.

В зданиях прямоугольной формы диагонали берутся во всех угловых помещениях первого этажа и в остальных помещениях в зависимости от конфигурации здания в количестве, достаточном для правильной накладки поэтажного плана. Если представляется возможным, диагонали и засечки берутся снаружи зданий.

Измерение помещений прямоугольной формы производится, как правило, вплотную к стенам.

При съемке зданий необходимо определить толщину всех стен и перегородок. Толщина стен и перегородок в зданиях, не имеющих проемов, определяется по наружным и внутренним измерениям между осями смежных проемов (чаще всего оконных).

В зданиях производятся измерения внутренних помещений.

При невозможности измерений по телу стен или перегородок промеры проводятся параллельно стенам. Измерение помещений производится с точностью до 1 см по всему периметру стен с одновременным измерением дверей, печей, выступов и других элементов с соблюдением следующих обязательных правил:

- дверные и оконные проемы измеряются в свету (по завесам);
- измерение печей и кухонных очагов проводится по их горизонтальному сечению на уровне топливника;
- при измерении лестничных клеток, кроме самого помещения, измеряются площадки и марши;
- если стены обшиты панелями или облицованы плиткой не до потолка, проводится двойное измерение по панелям или облицовке и выше их, по стенам;
- санитарно-техническое оборудование – водопроводные краны (включая пожарные), раковины, ванны, унитазы, отопительные колонки, газовые плиты не измеряются, а только привязываются для последующего нанесения условными обозначениями на план;
- помещения, разгороженные перегородками не до потолка, учитываются и измеряются как отдельные;
- все выступы печей, дымоходов, вентиляционных коробов, стен, перегородок, ниши и т.п. размером более трех сантиметров подлежит измерению.

В зданиях прямоугольной формы во всех угловых комнатах первого этажа одновременно с промерами по стене измеряются диагонали.

При обмере помещений производится замер оконных и дверных проемов, санитарно-технического оборудования; замер оконных и дверных проемов проводится нарастающим итогом до начала и конца проема.

Вместе с тем через дверной проем измеряется в сантиметрах толщина стены или перегородки.

При измерении помещений строения устанавливается внутренняя высота помещения, измеряемая от пола до потолка в одном из помещений каждого этажа, подвала, мезонина, светелки основного строения или пристройки. В подвалах и цокольных этажах вместе с тем замеряется заглубление пола относительно поверхности земли. При разной высоте помещений на этаже оно измеряется в каждом из этих помещений.

При обследовании здания (строения) осуществляют техническое описание его частей (конструктивных элементов): фундамент, цоколь и стены, перегородки, подвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия и полы, крыши, окна и двери, внутренняя и наружная отделка, отопление, водопроводно-канализационные устройства, газооборудование и электрооборудование, крыльца, лестницы, отмостки и др.

В процессе съемки в натуре составляется абрис внутренних помещений здания. Для составления абрисов следует использовать имеющуюся проектную документацию.

The floor plan shows a building with a total width of 16.30m and a total depth of 9.60m. The plan is divided into several rooms and corridors. Key dimensions and annotations include:

- Overall Dimensions:** 16.30m (width) x 9.60m (depth).
- Room Dimensions:**
 - Top-left room: 4.70m x 3.10m.
 - Top-right room: 2.59m x 0.90m.
 - Bottom-left room: 4.60m x 1.80m.
 - Bottom-right room: 2.60m x 0.60m.
- Corridor and Entry Dimensions:**
 - Central corridor: 1.50m wide.
 - Entrance area: 2.60m x 0.60m.
 - Staircase area: 2.41m x 0.50m.
- Annotations:**
 - Лит. А Н=3,70** (Literature A, Height 3.70m) is noted in two locations.
 - Т=0,12** (Temperature 0.12) is noted near the bottom-left room.
 - Лит. а** (Literature a) is noted near the bottom-right room.
- Other Dimensions:**
 - Top wall: 8.80m, 8.30m, 7.60m, 6.60m, 4.70m, 3.70m, 2.30m, 1.30m, 0.50m, 0.00m.
 - Right wall: 9.60m, 6.30m, 5.45m, 4.65m, 4.30m, 2.45m, 2.20m, 0.60m, 0.00m.
 - Bottom wall: 0.00m, 0.50m, 1.25m, 2.25m, 4.30m, 5.30m, 6.30m, 7.30m, 8.30m, 8.80m, 16.30m.

Абрис здания составляется безмасштабно с соблюдением пропорций. В абрисе указываются все части здания в плане и по мере измерения проставляются их размеры. В тех случаях, когда в абрисе невозможно изобразить все части здания и записать четко все измерения, допускается сбоку на чистом поле абриса делать выноску и вычерчивать в более крупном масштабе требуемый узел плана и проставлять необходимые размеры.

В абрисе указываются все части здания в плане, и по мере измерения проставляются их размеры. В тех случаях, когда в абрисе невозможно изобразить все

части и записать четко все промеры, допускается сбоку на чистом поле абриса делать выноску, вычерчивать в более крупном масштабе требуемый узел плана и проставлять необходимые промеры.

При измерении многоэтажного здания абрис составляется на каждый этаж, начиная с подвального и заканчивая последним этажом или мезонином, мансардой, светелкой.

Составление абриса и измерение здания проводятся в следующей последовательности:

- зарисовка в абрисе контура наружных капитальных стен здания, контура стен пристроек, крылец, степеней, а также оконных и дверных проемов по всему наружному периметру стен или частично;
- измерение с одновременной последовательной записью размеров, начиная с одного из наружных углов строения до начала и конца оконных и дверных проемов, начала и конца архитектурных выступов, колонн и пр. по всему периметру стен основного строения и пристроек.

При обследовании здания (строения) осуществляют техническое описание его частей (конструктивных элементов): фундамент, цоколь и стены, перегородки, подвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия и полы, крыши, окна и двери, внутренняя и наружная отделка, отопление, водопроводно-канализационные устройства, газооборудование и электрооборудование, крыльца, лестницы, отмостки и др.

Техническое описание строения делают на отдельном бланке в виде кратких характеристик его конструктивных элементов в объеме, предусмотренном для составления технической документации.

Техническую инвентаризацию строений нельзя проводить, не зная их конструкции. Без этих знаний специалист-инвентаризатор не сможет не только правильно составить техническое описание, но и не сумеет определить его техническое состояние, физический износ или оценить строение.

При проведении технической инвентаризации студентом должны быть определены высоты помещений, зданий, сооружений в зависимости от объекта инвентаризации.

Измерения высоты могут выполняться непосредственно мерным прибором (рулеткой, лазерным дальномером) или, когда это невозможно, при помощи инструментов и приспособлений (теодолита, тахеометра, эклиметра). Инструменты и приспособления используются, как правило, при определении высот инженерных сооружений.

В абрисах и поэтажных планах высоты записываются в тех помещениях, где они измерены, и обозначаются буквами H (наружная высота) и h (внутренняя высота).

При измерении помещений устанавливается внутренняя высота помещения – расстояние от уровня чистого пола до низа несущей конструкции перекрытия. Внутренняя высота измеряется от пола до потолка в одном из помещений каждого этажа, подвала, мезонина, светелки основного строения или постройки. При разной высоте помещений на этаже она измеряется в каждом из этих помещений. Высоту помещений, имеющих своды, определяют в двух местах: от пола до пяты свода и от пола до шельги свода. *Пятой свода* называется плоскость, проходящая в том месте, где кончается вертикальное очертание опор и начинается кривая линия очертания арки. *Шельгой* называют прямую, лежащую под замком свода (средним камнем арки, замыкающим обе половины свода).

Высота помещений мансардных этажей принимается как средняя величина между наибольшим и наименьшим измерениями внутренних высот, взятых в разных частях мансарды.

Высота здания используется для определения строительного объема. Строительный объем является суммой объемов надземной и подземной частей здания. Высота для определения строительного объема надземной части составит:

$$H_1 = H - (h_1 - h_2), \quad (1)$$

где H – расстояние от уровня земли до верха покрытия; h_1 – расстояние от уровня земли до низа оконного проема (измеряется снаружи здания);

h_2 – расстояние от уровня чистого пола первого этажа до низа оконного проема (измеряется внутри здания).

Высота для определения строительного объема подземной части h_3 – это расстояние от уровня чистого пола первого этажа до уровня чистого пола подвала или цокольного этажа. Обычно это измерение можно проводить в помещении, где располагается лестница.

Высота эркеров и переходов определяется как разница высот от земли до верха перекрытия эркера (или перехода) и до нижней плоскости эркера (или перехода).

В зданиях с односкатной крышей высота измеряется по нижнему скату.

Все размеры высот обозначаются с точностью до 0,01 м.

Глощадь строения определяется с округлением до $0,1 \text{ м}^2$, а объем – с округлением до 1 м^3 . При определении строительного объема здания, помещения студенту необходимо руководствоваться Инструкцией о проведении учета жилищного фонда в РФ. В указанной инструкции приведены основные правила вычисления объемов:

1. Объем надземных и подземных частей здания определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями, возведенными на вечномерзлых грунтах. *Балкон* – выступающая из плоскости стены фасада огражденная площадка, служащая для отдыха в летнее время. *Терраса* – огражденная открытая пристройка к зданию в виде площадки для отдыха, которая может иметь крышу; размещает-

ся на земле или над нижерасположенным этажом. *Проветриваемое подполье в зоне вечной мерзлоты* – открытое пространство под зданием между поверхностью грунта и перекрытием первого (цокольного, технического) этажа.

2. Объем здания с чердачным перекрытием определяется путем умножения его площади, подсчитанной по размерам внешнего очертания стен здания выше цоколя, на высоту здания. Высота здания принимается от уровня чистого пола первого этажа до верха засыпки чердачного перекрытия.

3. Объем здания без чердачного перекрытия определяется путем умножения площади вертикального поперечного сечения здания на длину. Площадь вертикального сечения здания определяется по обводу наружной поверхности стен, по верхнему очертанию кровли и по уровню чистого пола первого этажа, а длина здания – путем замера расстояния между наружными поверхностями торцевых стен на уровне первого этажа выше цоколя.

4. Объем здания должен исчисляться отдельно по его частям, если эти части резко отличны друг от друга по очертанию, конфигурации или по конструктивному решению. В случае раздельного исчисления объема здания стена, разграничивающая часть здания, относится к той части, у которой конструкция или высота стен соответствует конструкции или высоте разграничивающей стены.

5. В объем здания должны также включаться объем эркеров, тамбуров и других частей здания, увеличивающих его объем и объем световых фонарей, выступающих за наружное очертание крыши. *Эркер* – выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остекленная, улучшающая его освещенность и инсоляцию.

6. Объем мансард, мезонинов определяется умножением площади их горизонтального сечения по внешнему обводу стен на уровне пола на высоту от пола

мансарды (мезонина) до верха засыпки чердачного перекрытия. При криволинейном очертании перекрытий мансарды (мезонина) следует принимать среднюю высоту.

7. Объем подвала или цокольного этажа определяется путем умножения площади горизонтального сечения здания на уровне первого этажа выше цокольного здания на высоту, измеренную от уровня чистого пола подвала (цокольного этажа) до уровня чистого пола первого этажа.

8. Пристройки одного и того же назначения и из одного и того же материала, что и основное здание, включаются в объем основной части здания; не отвечающие этим требованиям пристройки измеряются и учитываются самостоятельно и в объем здания не включаются.

9. При определении строительного объема жилых домов и общежитий технические этажи (котельные, мастерские и др.) должны включаться в объем здания.

10. Объем здания, состоящего из частей одного назначения, материала стен, конструкций различной высоты при одинаковой этажности или при различной этажности, но оцениваемых по сборнику по одной и той же оценочной норме, следует определять как сумму объемов составляющих частей.

11. Пояски, пилястры, полуколонны и тому подобные архитектурные детали, не увеличивающие общего объема здания, в его объем не включаются.

12. Эркеры и переходы включаются в объем здания и оцениваются совместно с основным зданием.

13. Лоджии и ниши в наружных стенах не исключаются из объема здания. *Лоджия* – перекрытое и огражденное в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты.

2. Обследование здания

Обследование объекта технической инвентаризации должно производиться студентом путем осмотра объекта, описания и фотографирования. В ходе обследования здания производится техническое описание его конструктивных элементов: фундамента, цоколя и стен, перегородок, подвальных, междуэтажных и чердачных перекрытий и пола, крыши, окон и дверей, внутренней и наружной отделки, отопления, водопроводно-канализационных устройств, газооборудования и электрооборудования, лестниц, отмосток и др.

Техническое описание здания производится на отдельном бланке в виде кратких характеристик его конструктивных элементов в объеме, предусмотренном для составления технического паспорта в следующем порядке:

1. Фундамент – это часть здания, лежащая ниже поверхности земли и передающая давление здания на основание (слой грунта, воспринимающий давление без деформаций от промерзания и непрочности структуры грунта). По типу фундаменты бывают ленточные или непрерывные (в виде стен), столбовые, арочные и сплошные, по материалу – каменные, бетонные, железобетонные, деревянные и т. п. Основными характеристиками в техническом описании являются материал и конструкция, а при необходимости наличие или отсутствие цоколя. Цоколь – это часть стены от уровня земли фундамента до уровня чистого пола первого этажа.

2. Стены и перегородки. Основное назначение стен – ограждение внутренних помещений от атмосферных и климатических влияний и восприятия нагрузки от лежащих выше конструкций (перекрытий, перегородок, крыши). Основными характеристиками стен и перегородок являются материал, а при необходимости конструкция и толщина.

3. Перекрытия – это конструкции, служащие для разделения строения по высоте на этажи и для ограждения от подполья и чердака. Техническое описание производится по следующим направлениям: назначение, конфигурация, конструкция, материал. По назначению различают перекрытия: подвальные, отделяющие помещения первого этажа от подвала или подполья, междуэтажные, разделяющие строения на этажи, и чердачные,

отделяющие верхний этаж от чердачного помещения. По конфигурации различают перекрытия обычные, сводчатые, купольные и илливантовые, по конструкции – сборные, монолитные и сборно-монолитные.

4. Крыша состоит из материала кровли и основания или стропил и обрешетки. Кровля является защитой от атмосферных осадков. Обрешетка служит опорой для кровли, а стропильная система воспринимает нагрузку от кровли и обрешетки, а также снеговую и ветровую нагрузки. Характеристиками является их материал.

5. Полы. Основными характеристиками полов, подлежащими техническому описанию, являются материал и конструкция основания, материал покрытия. Для дощатых полов, кроме того, - окрашены или без окраски. По материалу полы бывают: дощатые, из паркетных плиток или клепок, цементные, мозаичные, из керамический плиток или асфальтовые. Устройство полов может быть по лагам, балкам или стяжке.

6. Проемы бывают оконные и дверные. Основными характеристиками оконных проемов при техническом описании являются:

- по устройству: закладные (закладываются в проемы во время кладки стен) или прислонные) устанавливаются в проеме после кладки);

- по конструкции: одинарные, двойные, глухие, створчатые, одностворчатые или двустворчатые;

- по материалу переплетов: деревянные, металлические или пластиковые;

- по отделке - окрашены или без окраски.

Дверные проемы устраиваются также как и оконные. Их основными характеристиками являются:

- по устройству: закладные, прислоненные, наружные или внутренние;

- по конструкции: одностворчатые, двустворчатые или глухие;

- по оформлению: филенчатые, простые или остекленные;

- наличие окраски.

7. Отделка бывает наружной и внутренней. Основными выявляемыми характеристиками являются для внутренней отделки - вид отделки стен, потолков, перегородок; для наружной отделки - вид отделочных работ: штукатурка, облицовка, обшивка, окраска и прочие работы. К категории прочих работ относится возведение крылец, лестниц, отмосток и других незначительных сооружений.

8. Санитарно-технические работы и электрооборудование. Основными характеристиками внутреннего благоустройства, описываемого при обследовании здания, являются для:

- центрального отопления - источник поступления тепла: от ТЭЦ Минэнерго, промышленной котельной, квартальной, групповой или местной котельной, АГВ, индивидуального котла заводского изготовления или котла вмонтированного в очаг;

- электроосвещение - проводка открытая или скрытая;

- телевидения - наличие коллективных антенн;

- газоснабжения - сетевой (природный) или баллонный;

- водопровода - от городской центральной сети или местная артскважина (колодец с мотором);

- канализации - в городскую сеть или местный отстойник;

- горячего водоснабжения - централизованное или от местных водонагревателей.

Определение технического состояния стен и перегородок

В зависимости от материала стен и их конструктивного решения надо обращать внимание при осмотре:

А) кирпичных стен:

- на наличие характерных трещин;

- состояние рядов кладки;

- состояние и выветривание стенового материала;

- состояние перемычек над оконными и дверными проемами;
- состояние кладки парапетов, парапетных столбиков;
- состояние кладки сводов;
- наличие сырых мест, особенно в местах установки водосточных труб;
- состояние слоя штукатурки, наличие местных повреждений;

Б) при осмотре стен из крупноразмерных блоков и однослойных несущих панелей:

- на состояние заделки горизонтальных и вертикальных стыков;
- состояние стенового материала (целостность защитного слоя для железобетонных конструкций);
- состояние фактурного слоя или облицовочной плитки;
- наличие сырых пятен, следов протечек внутри помещения по стыкам под балконной плитой;
- состояние конструкций панелей в местах заделки козырьков, балконных плит;

В) при осмотре стен деревянных зданий обращают внимание: рубленых из бревен и бруса:

- на состояние обшивки наружной и внутренней (наличие заражения дереворазрушающими домовыми грибами и жуками), при отсутствии обшивки – на состояние нижних венцов;
- наличие и состояние гидроизоляции между каменным цоколем и нижним венцом;
- плотность конопатки пазов;
- просадку узлов;
- сборно-щитовых и каркасных:
- состояние обшивки;
- продуваемость и следы промерзания;
- наличие повреждения обшивки гнилью, заражения грибами и жучками;
- наличие деформаций оконных и дверных коробок.

При осмотре перегородок обращают внимание на места сопряжения перегородок с потолком, где возможны трещины и сколы (у кирпичных, гипсобетонных, шлакобетонных и т. д. перегородок); состояние вертикальной поверхности перегородок, где возможны отклонения от вертикали, сквозные трещины, увлажненные места, перекосы и поражения гнилью у деревянных перегородок.

Определение технического состояния перекрытий

При осмотре конструкций перекрытий в первую очередь и наиболее тщательно осматривают перекрытия первого и последнего этажей, а также перекрытия в помещениях кухонь, санитарных узлов, ванных комнат и помещений, граничащих с ними, подверженные неблагоприятным условиям эксплуатации. Признаками износа перекрытий при визуальном осмотре могут являться:

А) для перекрытий с несущими железобетонными конструкциями:

- отслоение и трещины в фактурном слое плит;
- трещины в местах примыкания;
- трещины между плитами, частичное или полное выпадение рустов (швов между плитами);
- смещение плит перекрытия относительно друг друга;
- следы промерзания;
- следы протечек (в местах опирания на наружные стены);
- заметный прогиб плит со множественными глубокими трещинами в плитах.

Б) для деревянных перекрытий неоштукатуренных:

- зазоры и щели между досками наката, прогибы балок и настилов;
- поражения верхних слоев древесины грибом, гнилью;
- трещины в древесине балок и щитов наката;

- заметные прогибы балок и прогонов.

В) для деревянных перекрытий оштукатуренных:

- трещины в штукатурном слое;
- отслоение штукатурки;
- следы протечек, увлажнения в местах сопряжения с наружными стенами;
- диагональные, проточные и поперечные трещины, заметный прогиб конструкций.

Определение технического состояния полов

При осмотре полов могут быть выявлены следующие дефекты:

А) у деревянных полов (дощатых, паркетных, из древесно-стружечных или древесноволокнистых плит):

- стирание материала;
- щели между досками, отдельными паркетными клепками;
- прогибы, просадки отдельных досок, скрип при ходьбе;
- поражение гнилью и жучком досок;

Б) у полов из керамических плиток, цементно-песчаных, бетонных и т. д.:

- стирание поверхности в ходовых местах; выбоины (количество, размер в процентном отношении ко всей поверхности пола);
- повреждения при отсутствии отдельных плиток.

В) у полов из рулонных материалов, синтетических плиток:

- отставание материала в стыках и вздутие местами;
- истертость материала у дверей и в ходовых местах;
- просадка и разрушение основания пола.

Определение технического состояния крыш

При осмотре крыш оценивается техническое состояние несущих конструкций и кровельного покрытия. Осмотр конструкций чердачных крыш производится в помещении чердака.

Для крыш с деревянными несущими конструкциями осмотру в первую очередь подлежат такие элементы, как опорные брусья (мауэрлаты), наклонные балки (стропила), стойки, обрешетка и места их сопряжений.

Основные возможные дефекты:

- ослабление креплений (болтов, хомутов, скоб), врубок;
- поражение гнилью мауэрлата, стропильных ног, обрешетки;
- прогибы стропильных ног;
- поражение жучком древесины деталей крыши.

Для крыш с железобетонными стропилами и сборными железобетонными плитами различают основные возможные дефекты:

- разрушение защитных слоев железобетонных конструкций, обнажение арматуры;
- повреждение кирпичных столбиков и деревянных деталей.

Состояние кровли определяется по наличию или отсутствию протечек, состоянию материала кровли, стыков. Наличие и состояние конструкций водостока (желобов, водосточных труб) также влияет на состояние конструкций здания (стен, фундаментов и пр.).

Определение технического состояния окон и дверей

При осмотре таких конструкций здания, как окна и двери, можно столкнуться с дефектами, вызванными деформациями в других частях здания. Так, перекос дверных и оконных коробок может быть связан с деформациями стен из-за неравномерной осадки фундаментов или недостаточной несущей способности перемычки над проемом.

При обследовании окон и дверей необходимо обращать внимание на состояние сопряженных с ними других конструктивных элементов, на их износ и устанавливать причину возникновения тех или иных нарушений.

Основные возможные дефекты:

- трещины в стеклах;
- неплотное закрывание створок переплетов или дверных полотен;
- повреждения коробок и рам гнилью или вредителями древесины;
- рассыхание, деформация коробок и рам, перекосы, расстройств сопряжений в углах;

- коробление и трещины (для коробок и переплетов);
- отсутствие остекления (для оконных переплетов).

Определение технического состояния отделочных покрытий

Основными признаками технического состояния наружной и внутренней отделки являются следующие.

При окраске водными растворами и масляной краской:

- повреждение окрашенного слоя;
- трещины;
- загрязнения;
- отслоение и вздутие;
- следы протечек, ржавых пятен.

При оклейке обоями:

- площадь отставания и повреждения;
- обесцвечивание;
- загрязнение рисунка.

При облицовке керамическими плитками:

- площадь трещин, сколов, неполного прилегания;
- выпадение;
- отсутствие плиток.

При наличии штукатурки:

- трещины;
- сколы;
- пробоины;
- площадь отслоения, выпучивания, отпадения покровного слоя.

Определение технического состояния внутренних систем инженерного оборудования

К инженерному оборудованию зданий относятся: горячее и холодное водоснабжение, отопление, канализация и водосток, электрооборудование, печи и мусоропроводы.

При визуальном обследовании технического состояния внутренних систем инженерного оборудования необходимо убедиться в их наличии и функционировании. Проверяется состояние газовых вводов, стояков, трубопроводов, вводно-распределительных устройств, щитков, электроприборов, сантехнических приборов, электрических или газовых плит.

Трубопроводы и стояки осматриваются в квартирах и в помещениях технических этажей или технических подвалов. Выявленные дефекты и неисправности отражаются в абрисе для определения их физического износа.

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования здания понимают утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

3. Определение величины физического износа

Техническое описание каждого строения, пристройки и службы проводится студентом по данным о конструктивных элементах, полученным в натуре. Техническое состояние здания определяется путем тщательного осмотра в натуре конструктивных элементов одновременно с описанием признаков их износа.

Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем или их участков оценивается путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального или инструментального обследования, с их значениями, приведенными в таблицах данных Правил. При этом учитывается, что большинство элементов взаимосвязано. Это позволяет сделать заключение о состоянии конструктивных элементов, недоступных непосредственному осмотру.

При инвентаризации должны быть обследованы все части здания: фундамент, цоколь и стены, перегородки, перекрытия, полы, крыши, окна, двери, лестницы, крыльца, отмостки, внутренняя и наружная отделка, отопление, инженерное оборудование.

После произведенного осмотра и фиксации признаков и их количественной оценки (повреждения на площади всей осматриваемой конструкции) в полевом абрисе определяется физический износ конструктивного элемента.

По данным о строении, полученным в результате обследования, подбирается в сборниках укрупненных показателей восстановительной стоимости таблица аналогичного или близкого по характеристикам строения и выписываются в вышеприведенную форму удельные веса конструктивных элементов.

Удельный вес может быть подсчитан по данным из сметы проектно-сметной документации на строительство объекта, если выбрать стоимостные характеристики конструктивных элементов здания. Например, стоимость сооружения фундамента 1,2 млн. р., а общая стоимость возведения строения 6,6 млн. р. Удельный вес фундамента получается равным 20 % ($(1,2/6,6) * 100$).

Если строение пристроено к другому, т.е. не имеет одной стены, к удельному весу фундамента, стены и наружной отделки следует применить поправку, полученную от деления процента наличия стен на 100.

Физический износ здания целиком определяется как сумма физических износов отдельных конструкций, умноженных на коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельной конструкции в общей восстановительной стоимости здания.

Определение физического износа строений и сооружений выполняется в зависимости от доступности или недоступности объекта осмотру, соответственно, по признакам технического состояния или по срокам службы.

При определении величины физического износа его значение следует округлять для отдельных участков конструктивных элементов до 10 %; для конструктивных элементов – до 5 %; для зданий в целом – до 1 %.

При подборе величины физического износа необходимо учитывать следующее.

1. В случае, когда в данной позиции приведено несколько признаков технического состояния:

- наличие хотя бы одного признака, соответствующего физическому износу более высокого интервала, является основанием для выбора процента износа из этого интервала;
- если для конструктивного элемента выявлен один из нескольких признаков износа, предусмотренных данным интервалом, величина физического износа принимается равной нижней границе интервала.

Например, для деревянных сборно-щитовых стен жилого дома выявлено заметное искривление цоколя. Гнили и других повреждений нет. Физический износ будет равен 31 %. Согласно указанному выше правилу округлим и получим 30 %, если техническое состояние конструктивного элемента имеет все признаки износа, соответствующие данному интервалу, то величина физического износа принимается равной верхней границе интервала.

Например, для стен того же строения выявлены искривление линий цоколя, щели между щитами, гниль в отдельных местах, перекося щитов местами. Повреждения на площади около 30 %. Физический износ принимается равным 40 %.

2. Если для конструктивного элемента приведен лишь один признак технического состояния, величина физического износа рассчитывается по интерполяции в зависимости от размеров или характера повреждения, перечисленного в признаке.

Физический износ недоступных осмотру объектов определяется сопоставлением фактического срока службы объекта с нормативным по формуле:

$$H_n = (T_\phi : T_n) 100, \quad (2)$$

где H_n – процент физического износа; T_ϕ – фактический срок службы (разница между годом инвентаризации и годом постройки, при этом год постройки учитывается как целый год); T_n – нормативный срок службы.

Если фактический срок службы близок к нормативному или превышает его, формула для подсчета процента износа примет следующий вид:

$$H_n = (T_\phi : (T_\phi + T_o)) 100, \quad (3)$$

где T_o – остаточный срок службы, полученный экспертным путем.

Результаты лабораторной работы сводятся в таблицу 1.

Таблица 1

Определение физического износа здания

№	Наименование конструктивных элементов	Удельные веса конструктивных элементов	Поправка к удельному весу, %	Удельный вес с поправкой	Износ, %	Произведение % износа на уд. вес
1	Фундамент	3	-	3	25	0,75
2	Стены	18	-	18	20	3,60
	Перегородки	6	-	6	5	0,30
3	Перекрытия	12	-	12	5	0,60
4	Крыша	3	-	3	5	0,15
5	Полы	14	-	14	5	0,70
6	Проемы оконные	-	-	-	-	-
	Проемы дверные	12	-	12	5	0,60
7	Внутренняя отделка	12	+2,2	14,2	5	0,71
8	Санитарно-технические устройства	8,4	+2,7 +0,2	11,3	5	0,56
	Электротехнические устройства	3,2	-	3,2	5	0,16
9	Прочие работы	8,4	-	8,4	10	0,84
	Итого	100		105,1		8,97

«Геоинформационные технологии для создания планово-картографического материала»

Лекции

Геоинформационная система (географическая информационная система, ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

Понятие геоинформационной системы также используется в более узком смысле — как инструмента (программного продукта), позволяющего пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах.

Геоинформационная система может включать в свой состав пространственные базы данных (в том числе под управлением универсальных СУБД), редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных. Применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования геоинформационных систем изучаются геоинформатикой.

По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на глобальные (англ. global), субконтинентальные, национальные, зачастую имеющие статус государственных, региональные (regional), субрегиональные, локальные, или местные (local). В некоторых случаях такие территориальные ГИС могут быть размещены в открытом доступе в сети Интернет и называются геопорталами.

Главной особенностью геоинформационных систем является то, что в них объектом информационного моделирования является пространственный объект, то есть объект, главной характеристикой которого является его местоположение.

В ГИС пространственным объектом называют цифровое представление (модель) объекта реальности (местности), содержащее его местоположение и набор свойств (характеристик, атрибутов), или сам этот объект.

Пространственные объекты классифицируются на основании размерности. В евклидовом пространстве размерность определяется количеством измерений, которые описывают объект. Все пространственные объекты, используемые в геоинформационных системах, делятся на четыре группы:

- точечные объекты — это объекты с нулевой размерностью, местоположение которых определяется координатами X , Y . В качестве точечных объектов могут выступать как отдельно стоящие деревья, так и целые города в зависимости от масштаба и степени детализированности карты.

- линейные объекты — это объекты с размерностью единица (объекты описываются одним измерением — длиной), их местоположение определяется координатами X, Y пары точек — начала и конца линии. Линейными объектами являются границы административно-территориального деления, линии электропередач и прочие.

- области (полигоны или площадные объекты) — это двумерные объекты (основные параметры — длина и ширина), описываемые координатами X, Y вершин

замкнутого многоугольника или как набор линий, составляющих замкнутый контур. Основным условием при описании таких объектов является замкнутость контура, то есть совпадение начальной и конечной точки. Полигонами являются территории населенных пунктов, участки местности, занятые лесом и прочие.

- поверхности – это трехмерные объекты (параметры – длина, ширина и высота), которые описываются с помощью трех координат X , Y , Z . Как правило, поверхности получают с помощью интерполяции и аппроксимации данных на основе опорных точек.

Общее описание объекта включает в себя его название и характеристики (атрибуты) объекта.

В качестве названия, как правило, выступает идентификатор объекта или условный код, который может быть присвоен как пользователем, так и автоматически.

Важной особенностью геоинформационных систем является то, что однотипные по каким-либо характеристикам объекты объединяются в слои.

Все характеристики пространственных объектов делятся на три группы:

- пространственные характеристики определяют положение объекта в заданной системе координат;
- временные характеристики отражают время исследования объекта и важны при оценке изменений объекта с течением времени;
- семантические (атрибутивные или тематические) характеристики – это качественные или количественные характеристики пространственных объектов, выражающиеся, как правило, в алфавитно-цифровом виде.

Все пространственные объекты в геоинформационных системах описываются с помощью модели пространственных данных. Модель пространственных данных – логические правила для формализованного цифрового описания пространственных объектов. Основными моделями пространственных данных, используемыми в ГИС, на данный момент являются растровые и векторные модели.

Топология (греч. *topos* место) – раздел математики, изучающий свойства фигур, не изменяющиеся при любых деформациях, производимых без разрывов и склеиваний.

Топология в геоинформатике – пространственные взаимоотношения между смежными и близлежащими объектами; описание топологических свойств пространственных объектов (размерность, замкнутость, связность, простота, нахождение на границе, внутри или вне полигона и т. д.) и топологических отношений между ними (совпадение, пересечение/не пересечение, касание, нахождение внутри или вне, содержание и т. д.).

Метрическое пространство – множество точек (элементов), на котором задана метрика.

Метрика – математический термин, обозначающий формулу или правило для определения расстояния между любыми двумя точками (элементами) данного пространства (множества).

Топологическое пространство – математическое понятие, обобщающее понятие метрического пространства или множество элементов любой природы, в котором тем или иным способом определены предельные отношения.

Основными топологическими характеристиками объектов являются: размерность и число кривых, ограничивающих область. На рисунке 6 приведены примеры одинаковых с точки зрения топологии объектов. Как видно из рисунка форма объекта не является топологической характеристикой, поэтому при деформировании объекта без разрывов он не меняется с точки зрения топологии.

Топологическая информация описывается набором узлов и дуг.

Узел - это пересечение двух или более дуг, и его номер используется для ссылки на любую дугу, которой он принадлежит. Каждая дуга начинается и заканчивается либо в точке пересечения с другой дугой, либо в узле, не принадлежащем другим дугам. Дуги образуются последовательностью отрезков, соединённых промежуточными точками.

Основные топологические характеристики в ГИС – это связанность векторов, связанность и примыкание полигонов, пересечение и близость.

Топология базы геоданных – это основанная на правилах методика, которая предполагает определение пространственных отношений между объектами в исходной базе геоданных, их проверку на соответствие правилам на карте и исправление ошибок. Статус топологии, включая ошибки и исключения, сохраняется в исходной базе геоданных.

Топология в ГИС является, прежде всего, базисом для пространственного анализа данных, поэтому при создании проекта важно соблюдать топологические правила. Топологические правила помогают обеспечивать связность, непрерывность и другие пространственные отношения между объектами. При редактировании или проверке объектов как топологических элементов, геометрия объектов анализируется в соответствии с определенным набором правил целостности данных. Количество и содержание этих правил зависит от решаемой задачи: например, при создании в геоинформационной системе карты земельных участков основные топологические правила - участки не должны накладываться друг на друга и их границы не могут пересекаться.

Однако выделяют основные топологические правила, соблюдение которых помогает обеспечить корректность пространственных данных и пространственного анализа данных:

- площадные объекты не должны накладываться друг на друга.
- между площадными объектами не должно быть разрывов.
- полигоны должны быть замкнутыми. «Недолеты» и «перелеты» границ не позволяют.
- маршруты движения должны проходить по линиям дорожной сети.

К средствам пространственного анализа относятся различные процедуры манипулирования пространственными и атрибутивными данными, выполняемые при обработке запросов пользователя. (Например, операции наложения графических объектов, средства анализа сетевых структур или выделения объектов по заданным признакам).

Основные функции пространственного анализа данных:

1. Выбор объектов по запросу: самой простой формой запроса является получение характеристик объекта указанного курсором на экране и обратная операция, когда изображаются объекты с заданными атрибутами. Более сложные запросы позволяют

выбирать объекты по нескольким признакам, например по признаку удаленности одних объектов от других, совпадающие объекты, но расположенные в разных слоях и т. д.

2. Для выбора данных в соответствии с определенными условиями используются SQL- запросы. Для выполнения запросов разной сложности реализованы возможности использования при составлении запросов математических и статистических функций, а также географических операторов, позволяющих выбирать объекты на основании их взаимного расположения в пространстве (например, находится ли анализируемый объект внутри другого объекта или пересекается с ним).

3. Обобщение данных может проводиться по равенству значений определенного атрибута, в частности для зонирования территории. Еще один способ группировки – объединение объектов одного тематического слоя в соответствии с их размещением внутри полигональных объектов других тематических слоев.

4. Геометрические функции: к ним относят расчеты геометрических характеристик объектов или их взаимного положения в пространстве, при этом используются формулы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Так для площадных объектов вычисляются занимаемые ими площади или периметры границ, для линейных - длины, а также расстояния между объектами и т.д.

5. Оверлейные операции (топологическое наложение слоев) являются одними из самых распространенных и эффективных средств. В результате наложения двух тематических слоев образуется другой дополнительный слой в виде графической композиции исходных слоев. Учитывая, что анализируемые объекты могут относиться к разным типам (точка, линия, полигон), возможны разные формы анализа: точка на точку, точка на полигон и т.д. Наиболее часто анализируется совмещение полигонов.

6. Построение буферных зон. Одним из средств анализа близости объектов является построение буферных зон. Буферные зоны – это районы (полигоны), граница которых отстоит на заданном расстоянии от границы исходного объекта. Границы таких зон вычисляются на основе анализа соответствующих атрибутивных характеристик. При этом ширина буферной зоны может быть как постоянной, так и переменной. Например, буферная зона вокруг источника электромагнитного излучения, будет иметь форму круга, а зона загрязнения от дымовой трубы завода с учетом розы ветров будет иметь форму близкую к эллипсу.

7. Сетевой анализ позволяет пользователю проанализировать пространственные сети связанных линейных объектов (дороги, линии электропередач и т. д.). Обычно сетевой анализ служит для задач определения ближайшего, наиболее выгодного пути, определения уровня нагрузки на сеть, определение адреса объекта или маршрута по заданному адресу и другие задачи.

Практические занятия

Общие принципы работы в QGIS

Интерфейс QGIS разделяется на пять областей:

1. Главное меню
2. Панель инструментов
3. Легенда
4. Область карты
5. Строка состояния

Главное меню предоставляет доступ ко всем возможностям QGIS в виде стандартного иерархического меню. Несмотря на то, что большинству пунктов меню

соответствует свой инструмент, и наоборот, меню и панели инструментов организованы по-разному. Панель инструментов, в которой находится инструмент, показана после каждого пункта меню в виде флажка.

Панели инструментов обеспечивают доступ к большинству тех же функций, что и меню, а также содержат дополнительные инструменты для работы с картой. Для каждого пункта панели инструментов также доступна всплывающая подсказка. Для её получения просто задержите мышь над пунктом панели инструментов.

Каждую панель инструментов можно перемещать в зависимости от ваших потребностей. Кроме того, каждую панель инструментов можно скрыть при помощи контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши на соответствующей панели.

Область легенды содержит список всех слоёв проекта. Флажок у каждого элемента легенды используется для показа или сокрытия слоя.

Выделенный слой можно перетаскивать выше или ниже других слоёв, меняя их порядок расположения. Порядок расположения слоёв означает, что слои находящиеся ближе к верхней части легенды, отрисовываются в окне карты над слоями, перечисленными в легенде ниже.

Слои можно объединять в группы. Это можно сделать следующими способами:

1. Поместите курсор мыши в окне легенды карты, щёлкните правой кнопкой мыши и выберите пункт Добавить группу. Введите название группы и нажмите Enter. Теперь можно выделить слой и перетащить его на значок группы.

2. Выберите несколько слоёв, вызовите контекстное меню и выберите Сгруппировать выделенное. Выделенные ранее слои будут автоматически помещены в новую группу.

Исключить слой из группы можно перетащив его из группы на свободное место в области легенды, или выбрав пункт Сделать элементом первого уровня в контекстном меню слоя. Группы могут быть вложенными.

Флажок возле имени группы даёт возможность переключать видимость всех слоёв в группе одним действием.

Содержание контекстного меню, доступного при нажатии правой кнопки мыши на слое, зависит от того, на каком слое в окне легенды вы нажали правой кнопкой — растровом или векторном.

Начиная с QGIS 1.8 появилась возможность задавать порядок отрисовки независимо от расположения слоёв в легенде. Для использования этой возможности активируйте панель Порядок отрисовки из меню Вид → Панели и настройте порядок отрисовки слоёв в ней. Таким образом слои в легенде могут быть расположены в порядке важности, но отрисовка будет выполняться в правильном порядке. Сбрасывание флажка Порядок отрисовки вернет прежнее поведение (порядок отрисовки определяется положением слоёв в легенде).

Карта, отображаемая в области, зависит от того, какие векторные и растровые слои загружены в QGIS. Данные в окне карты можно панорамировать (прокручивать, смещать фокус отображения карты на другую область) и масштабировать (увеличивать или уменьшать). Также с картой можно выполнять многие другие операции, которые перечислены выше в описаниях меню и панелей инструментов. Область карты и легенда тесно связаны друг с другом — карта отображает изменения, вносимые в легенде.

Для увеличения и уменьшения масштаба карты можно пользоваться колесом мыши. Поместите курсор мыши внутри области карты и вращайте колесо вперед (от себя) для увеличения масштаба (приближения) и назад для уменьшения масштаба (удаления). Масштабирование производится относительно центра, которым является положение курсора мыши. Поведение колеса мыши при масштабировании, можно настроить по своему вкусу на вкладке Инструменты в меню Установки → Параметры.

Строка состояния отображает текущую позицию в координатах карты (например, в метрах или десятичных градусах) курсора мыши при его перемещении в окне карты. Слева от отображаемых координат в строке состояния, находится маленькая кнопка, которая позволяет переключаться между отображением координат позиции курсора и координат границ вывода карты при масштабировании и панорамировании.

Рядом с полем отображения координат курсора показывается масштаб карты. При масштабировании это значение меняется автоматически. Начиная с QGIS 1.8 масштаб можно выбрать из списка предустановленных значений от 1:500 до 1:1000000.

Индикатор выполнения в строке состояния, отображает процесс отрисовки (рендеринга) каждого слоя в окне карты. В некоторых случаях, таких, как подсчёт статистики в растровых слоях, индикатор состояния используется для отображения статуса длительных операций.

В случае, если будет доступен новый модуль или обновление для существующего модуля, в строке состояния появится новое сообщение. Справа в строке состояния, находится маленький флажок, который используется для временного прекращения отрисовки слоев в окне карты. Нажатием на кнопку можно немедленно прекратить отрисовку карты.

Последним справа в строке состояния находится код EPSG текущей системы координат и значок Преобразования координат. Нажатие на этом значке открывает окно свойств текущего проекта с активной вкладкой Система координат.

Быстрый доступ ко многим действиям в QGIS осуществляется при помощи комбинаций клавиш клавиатуры. Изменить существующие комбинации клавиш и добавить новые можно в диалоге настройки, который вызывается пунктом меню Установки → Комбинации клавиш.

По умолчанию, QGIS перерисовывает все видимые слои всякий раз, когда требуется обновление области карты. События, запускающие процесс обновления карты, включают:

- добавление слоя
- панорамирование или масштабирование
- изменение размеров окна QGIS
- включение или отключение слоя/слоёв в легенде

В ряде случаев, QGIS позволяет контролировать процесс отрисовки.

Можно настроить параметр обновления карты во время прорисовки объектов. По умолчанию, QGIS не отображает никаких объектов слоя на карте до тех пор, пока не отрисовывается весь слой. Для обновления окна карты в процессе загрузки данных, выберите пункт меню Установки → Параметры и перейдите на вкладку Отрисовка. Установите число объектов в соответствующее значение для обновления карты во время отрисовки. Установка значения равным 0 запрещает обновление карты во время отрисовки слоя (значение по умолчанию). Установка слишком низкого значения скажется на производительности — окно карты будет постоянно обновляться во время загрузки данных.

Приемлемыми значениями можно считать 500 и более объектов.

Измерения на карте работают только с прямоугольными системами координат (например, UTM).

Если загруженная карта определена в географической системе координат (широта/долгота), результаты измерений длин или площадей будут неправильными. Чтобы этого избежать, необходимо указать соответствующую систему координат. Все измерительные инструменты также используют параметры прилипания, используемые для оцифровки. Это может пригодиться, если необходимо провести измерения вдоль линейных или площадных объектов в векторных слоях.

QGIS позволяет измерить реальное и неспроецированное расстояние между точками в соответствии с заданными эллипсоидом. Для указания эллипсоида, выберите пункт меню Установки → Параметры, перейдите на вкладку Инструменты и выберите нужный вам эллипсоид. На этой же вкладке можно выбрать цвет линии, единицы измерения по умолчанию (метры или футы) и единицы измерения углов (градусы, радианы или грады). Чтобы измерить расстояние, нажимайте на карте, ставя на ней точки. Длина каждого сегмента получившейся линии, а также суммарный результат, будут показаны в окне измерений. Прекратить измерение можно, щёлкнув правой кнопкой мыши.

QGIS поддерживает отображение масштаба только в тех же единицах измерения, что и карта. То есть, если единица измерения на вашем слое — метр, вы не можете добавить масштабную линейку в футах. Аналогично, если вы используете десятичные градусы, то не можете создать масштабную линейку с единицей измерения метр.

Для добавления масштабной линейки:

1. Выберите из меню Вид → Оформление → Масштабная линейка. Откроется диалог
2. Выберите вариант размещения в открывающемся списке Размещение «Внизу слева»
3. Выберите стиль из списка Стиль линейки «Штрихи вниз»
4. Выберите цвет линейки Цвет линейки или используйте черный цвет по умолчанию
5. Установите размер линейки и надписей Размер линейки «30 градусов»
6. Убедитесь, что флажок Включить масштабную линейку включен
7. Дополнительно можете выбрать автоматическое изменение размера для округления показателя при изменении размера поля карты Автоматически изменять размер для округления показателя
8. Нажмите кнопку [OK]

Работа с проекциями

В QGIS реализована возможность работы с проекциями. Проекция может быть установлена как глобально — её параметры будут применены к любому векторному слою, не содержащему информации о проекции, так и отдельно для проекта. Кроме того, существует возможность создания собственных проекций, а также реализована поддержка перепроецирования «на лету» для векторных и растровых слоёв. Все эти функции позволяют корректно отображать одновременно несколько слоёв, находящихся в различных проекциях.

QGIS поддерживает порядка 2700 известных проекций. Описание каждой из них хранится в специальной базе данных SQLite, устанавливаемой одновременно с QGIS. Непосредственная работа с ней не предусмотрена, поскольку данная процедура может привести к полному отказу поддержки проекций. Описание пользовательских проекций хранится отдельно, в пользовательской базе данных.

Все проекции в QGIS основаны на базе идентификаторов European Petroleum Group (EPSG) и Institut Geographique National of France (IGNF) и в значительной степени абстрагированы от таблицы spatial_references в PostGIS версии 1.x. EPSG-коды хранятся в базе данных и могут быть использованы для определения проекции.

Для корректной работы перепроецирования «на лету» слой должен содержать информацию о проекции, в которой хранятся данные, либо она должна быть определена самостоятельно на уровне слоя или проекта. Для слоёв PostGIS QGIS использует идентификатор проекции, определяемый в момент создания слоя. Для данных, хранящихся в форматах, поддерживаемых OGR, информация о проекции должна быть представлена в соответствующем файле, структура которого определяется форматом. В случае shape-файлов — это файл, содержащий описание проекции в формате Well Known

Text (WKT) и имеющий то же имя, что и shape-файл, но с расширением *.prj. Например, для файла alaska.shp файлом описания проекции будет alaska.prj.

Всякий раз, когда происходит выбор новой проекции, используемые единицы слоя автоматически изменяются, что можно увидеть, перейдя во вкладку Общие диалогового окна Свойства проекта, открываемого по нажатию кнопки Редактировать (Gnome, OS X) или Настройки (KDE, Windows).

QGIS создаёт новые проекты с использованием системы координат по умолчанию. Изначально используется система координат EPSG:4326 - WGS 84 (proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs), это значение можно изменить, нажав кнопку [Выбрать] в первой группе настроек во вкладке Система координат. Указанное значение будет использоваться по всех последующих сеансах работы.

При загрузке в проект слоёв, не содержащих информации о проекции, необходимо иметь возможность контролировать и определять проекции таких слоёв. Проекции могут быть установлены глобально или на уровне проекта. Для выполнения этой операции перейдите во вкладку Система координат окна, открываемого через Редактирование → Параметры (Gnome, OS X) или Установки → Параметры (KDE, Windows).

Возможные варианты:

- Запрашивать систему координат
- Использовать систему координат проекта
- Использовать указанную систему координат

Если необходимо задать проекцию для слоя, в котором информация о ней отсутствует, то это можно сделать во вкладке Общие окна свойств растрового или векторного слоя.

QGIS поддерживает перепроецирование растровых и векторных слоёв «на лету», но по умолчанию эта возможность отключена. Для её активации необходимо установить флажок Включить преобразование координат «на лету» на вкладке Система координат диалогового окна Свойства проекта.

Существует три способа доступа к указанной вкладке:

1. Выберите пункт Свойства проекта в меню Редактирование (Gnome, OS X) или Установки (KDE, Windows).

2. Нажмите кнопку Преобразование координат, расположенную в правом нижнем углу строки состояния.

3. Включить преобразование координат «на лету» по умолчанию на вкладке Система координат диалога Параметры активировав флажок Включить преобразование координат «на лету».

Если имеется загруженный в проект слой и вы желаете включить перепроецирование «на лету», то откройте вкладку Система координат диалогового окна Свойства проекта, выберите проекцию и отметьте пункт Включить преобразование координат «на лету». Значок Преобразование координат станет активным и все последующие загружаемые слои будут автоматически перепроецироваться в выбранную проекцию.

Вкладка Система координат диалогового окна Свойства проекта содержит пять важных компонентов, описанных ниже.

1. Включить преобразование координат «на лету» — данный пункт используется для включения или отключения преобразования координат «на лету». Если он отключен, то каждый слой отрисовывается в соответствии с проекцией, указанной в источнике данных и элементы, описанные ниже, будут неактивными. Если включен, то координаты слоя перепроецируются в проекцию карты.

2. Система координат — список проекций, поддерживаемых QGIS, включая географические, прямоугольные и пользовательские. Для выбора проекции выделите её

имя в списке, предварительно развернув нужный узел. Текущая проекция выделена цветом.

3. Proj4 — текстовое представление проекции в формате PROJ.4. Данный текст доступен только для чтения и используется в качестве справочной информации.

4. Поиск — если вам известен EPSG-код, идентификатор или имя проекции, то можно воспользоваться поиском. Введите идентификатор и нажмите кнопку [Найти]. Отметьте Скрыть устаревшие системы координат, чтобы показывать только используемые в настоящее время проекции.

5. Недавно использованные системы координат — если имеются определённые наиболее часто используемые в проектах проекции, то они будут доступны в таблице, расположенной в верхней части диалога Выбор системы координат. Нажмите на одну из строк, чтобы выбрать эту систему координат.

Работа с векторными данными

Стандартным векторным форматом данных в QGIS является ESRI shape-файл. Его поддержка осуществляется с помощью библиотеки OGR Simple Feature Library (<http://www.gdal.org/ogr/>).

На самом деле, shape-файл состоит из нескольких файлов разных форматов. Из них три обязательны:

1. .shp файл, содержащий геометрическую информацию об объектах
2. .dbf файл, содержащий атрибутивную информацию в формате dBase
3. .shx индексный файл

Для навигации по открытому shape-файлу можно воспользоваться инструментами с панели навигации. Чтобы изменить символику слоя, следует открыть диалог Свойства слоя двойным щелчком мыши на названии слоя или щёлкнув правой кнопкой мыши на названии слоя в легенде и выбрав пункт Свойства из контекстного меню.

Пространственный индекс улучшает скорость отрисовки как при изменении масштаба, так и при панорамировании (перемещении слоя в каком-либо направлении без изменения масштаба).

Файл пространственного индекса, используемого QGIS, имеет расширение .qix.

Чтобы создать индекс, необходимо:

- Открыть shape-файл.
- Открыть диалог Свойства слоя двойным щелчком по имени shape-файла в легенде или правым щелчком по нему же и выбором Свойства в контекстном меню.
- Во вкладке Общие нажмите кнопку [Создать пространственный индекс].

Диалог Свойства слоя для векторного слоя предоставляет информацию о слое, настройках символики и подписей. Если ваш векторный слой был загружен из хранилища PostgreSQL/PostGIS, вы также можете изменить лежащий в его основе запрос SQL, вызвав диалог Построитель запросов во вкладке Общие. Чтобы вызвать диалог Свойства слоя, дважды щелкните мышью на слое в легенде или сделайте щелчок правой кнопкой мышки на нем и выберите Свойства в контекстном меню.

Перед началом редактирования узлов необходимо установить величину порога прилипания и радиуса поиска, что позволит оптимизировать редактирование геометрии векторных слоёв.

Порог прилипания — это расстояние, используемое QGIS для поиска ближайшего узла и/или сегмента, к которому надо присоединиться при создании нового узла или передвижении уже существующего. Если превысить порог прилипания, то при нажатии кнопки мыши узел будет создан «в стороне», вместо того, чтобы быть привязанным к уже существующему узлу и/или сегменту. Величина порога прилипания оказывает влияние на функционирование всех инструментов программы, связанных с величинами допуска.

Общая для всего проекта величина порога прилипания устанавливается в Установки → Параметры (для Mac: QGIS → Настройки, для Linux: Редактирование → Параметры).

На вкладке Оцифровка можно установить режим прилипания по умолчанию: к вершинам, к сегментам, или к вершинам и сегментам. Также можно определить значения по умолчанию для единиц измерения порога прилипания и радиуса поиска. Эти величины могут быть установлены как в единицах карты, так и в пикселах. Преимущество использования пикселей в качестве единиц заключается в том, что при зуммировании порог прилипания не будет изменяться.

Величина порога прилипания для отдельного слоя устанавливается в Установки → (или Файл).

Величина порога прилипания для отдельного слоя имеет преимущество над общим порогом прилипания, установленным на вкладке Оцифровка. Таким образом, если надо отредактировать один слой и прилепить его вершины к другому слою, необходимо активировать прилипание «прилипание к» для слоя, затем снизить общий порог прилипания для проекта до меньшего значения. Кроме того, прилипание невозможно для слоя, не активизированного в диалоговом окне параметров прилипания, независимо от параметров общего прилипания. Поэтому необходимо убедиться, что у слоя, к которому необходимо применить прилипание, стоит флажок.

Радиус поиска — это расстояние, используемое QGIS для поиска ближайшей вершины, которую вы пытаетесь переместить, щелкая кнопкой мыши по карте. За пределом радиуса поиска QGIS не сможет найти и выделить какую-либо вершину для последующего редактирования, о чем сообщит всплывающее окно предупреждения. Порог прилипания и радиус поиска устанавливаются в единицах карты или пикселях, так что для того, чтобы установить приемлемые значения, лучше всего с ними поэкспериментировать. Если установлен слишком большой порог, QGIS может прилепиться к неверной вершине, особенно, если работа идет с большим количеством близко расположенных вершин. Однако слишком маленький порог не позволит обнаружить какой-либо объект.

Радиус поиска для редактирования вершин в единицах слоя устанавливается на вкладке Оцифровка, расположенной в меню Установки → Параметры. Там же устанавливается общий для всего проекта порог прилипания.

Кроме установки параметров прилипания для отдельного слоя, в диалоге Параметры прилипания можно активировать некоторые функции контроля топологии. Так, здесь можно активировать Включить топологическое редактирование и/или активировать Предотвращать пересечение новых полигонов.

Опция Включить топологическое редактирование предназначена для редактирования и управления общими границами в мозаике полигонов. QGIS «определяет» общие границы в мозаике полигонов. При изменении положения вершины одного полигона QGIS позаботится о том, чтобы положение вершины соседнего полигона изменилось соответственно.

Следующая топологическая опция называется Предотвращать пересечение новых полигонов и позволяет избежать пересечений в мозаике полигонов, что ускоряет редактирование смежных полигонов. Если один полигон уже существует, с помощью этой функции можно оцифровать новый с пересечением первого, и QGIS обрежет второй полигон по общей границе. Основное преимущество заключается в том, что пользователи не должны цифровать все вершины по границе смежных полигонов.

По умолчанию, QGIS подгружает слои, делая их доступными только для чтения: это защита от непреднамеренного редактирования слоя, что случается, например, при неловком движении «мышкой». Однако, можно установить редактирование любого слоя при условии, если на это имеется соответствующее разрешение, и основной источник

данных имеет возможность записи (т.е. эти файлы доступны не только для чтения). Редактирование слоев наиболее универсально, если используются источники данных, основанных на PostgreSQL/PostGIS.

Все возможности редактирования векторных слоев разделены между панелями инструментов оцифровки и дополнительным функциям оцифровки. Их можно активировать и деактивировать в меню Вид → Панели инструментов →.

Любое редактирование начинается с выбора функции Режим редактирования. Эта опция доступна из контекстного меню после щелчка правой кнопки мыши по легенде слоя.

Также, чтобы начать или закончить редактирование, можно использовать кнопку Режим редактирования на панели инструментов по оцифровке. После того, как слой стал редактируемым, над каждой вершиной появятся специальные маркеры и станут доступными кнопки с дополнительными функциями из панели инструментов.

Включите инструмент Редактирование узлов и выделите объект простым нажатием на него. На месте каждой вершины этого объекта появятся красные рамки.

- **Выделение вершин:** Выделение узла происходит простым нажатием по нему кнопкой мыши, при этом цвет рамки изменится на синий. Чтобы выделить несколько узлов одновременно, надо удерживать клавишу Shift. Нажатие на Ctrl используется для инвертирования выделения узлов (выделенные узлы становятся невыделенными и наоборот). Также несколько узлов одновременно можно выделить, если нажать кнопкой мыши где-нибудь в стороне от объекта и очертить прямоугольную область вокруг интересующего множества вершин. Или просто нажать на отрезок линии и оба смежных узла будут выделены.

- **Добавление узлов:** Добавить узлы также просто. Двойной щелчок мыши рядом с отрезком линии добавит новую вершину рядом с положением курсора. Обратите внимание, что вершина появится на ребре объекта, а не точно в месте курсора, но при необходимости ее можно переместить.

- **Удаление узлов:** После выделения вершин для их удаления надо нажать клавишу Delete, вершины будут удалены. Обратите внимание, что, согласно стандарту Quantum GIS, необходимое количество узлов для каждого типа объекта все же останется. Чтобы полностью удалить объект, надо использовать другой инструмент, а именно Удалить выделенное.

- **Перемещение узлов:** Выделите все вершины, которые собираетесь перемещать. Все выделенные вершины будут перенесены в направлении курсора. Если активна функция прилипания, все вершины могут перескочить на ближайшие узлы или линии.

При отпускании кнопки мыши все изменения будут сохранены и появятся в диалоге отмены. Запомните, что все операции поддерживают топологическое редактирование, когда оно включено.

Перепроецирование «на лету» также поддерживается. Кроме того, инструмент показывает всплывающие подсказки при наведении указателя мыши на узел.

Выделенные объекты можно удалять, копировать и вставлять из слоя в слой одного проекта QGIS при условии, что для них включен Режим редактирования.

Объекты также можно вставить во внешние приложения в виде текста: объекты отражаются в формате CSV, где их геометрия передается форматом OGC Well-Known Text (WKT).

Однако в настоящей версии QGIS текстовые объекты из внешних приложений не могут быть добавлены в слой QGIS. Когда же может пригодиться функция копирования и вставки? Оказывается, возможно редактирование нескольких слоев одновременно и копирование/вставка объектов между ними. Тогда можно создать новый слой и, используя операции копирование/вставка, переместить в него нужные озера.

Рассмотрим пример копирования отдельных озер в новый слой:

1. Загрузите слой, из которого вы собираетесь копировать (исходный слой)
2. Загрузите или создайте слой, в который вы будете копировать (целевой слой)
3. Начните редактирование целевого слоя
4. Активируйте исходный слой щелчком мыши по нему в легенде
5. Используя инструмент Выбрать объекты, выделите объект(ы) в исходном слое
6. Нажмите кнопку Копировать объекты
7. Сделайте активным целевой слой, щелкнув по нему в легенде кнопкой мыши
8. Нажмите Вставить объекты
9. Завершите редактирование и сохраните изменения

Что случится, если исходный и целевой слой имеют разную структуру (названия полей и их типы отличаются)? QGIS заполнит совпадающие поля и проигнорирует остальные. Если результат копирования атрибутов в целевой слой не имеет значения, то становится неважно, в каком виде они там будут представлены. Если в целевом слое необходимо сохранить все с точностью — объекты и их атрибуты, необходимо убедиться, что структуры исходного и целевого слоя совпадают.

Инструмент Упростить объект позволяет уменьшить количество вершин объекта, при этом, геометрия объекта не изменяется. Необходимо выделить объект, после чего он будет подсвечен красным и появится ползунок. При движении ползунка красная опоясывающая линия меняет свою форму, показывая тем самым, как именно объект будет упрощен. Если нажать кнопку [OK], новая упрощенная геометрия будет сохранена. Если объект не может быть упрощен (например, мультиполигоны), появится всплывающее окно предупреждения.

Можно создать кольцевой полигон, используя функцию Добавить кольцо на панели инструментов. Внутри существующего полигона можно оцифровать последующий полигон, который превратится в «отверстие», таким образом, только оставшаяся область между границами внешнего и внутреннего полигона и будет кольцевым полигоном.

Можно использовать Добавить часть для добавления новых полигонов к мультиполигональным объектам. Новая полигональная часть должна быть создана за границами мультиполигона.

Инструмент Удалить часть позволяет удалять части мультиполигональных объектов (например, удалить полигон мультиполигонального объекта). Инструмент не сможет удалить последнюю часть объекта. Она останется нетронутой. Инструмент работает со всеми типами геометрии: точками, линиями, полигонами. Перед тем, как выделить вершины части, необходимо настроить порог прилипания для вершин.

Можно корректировать форму линий и полигонов, используя инструмент Корректировать объекты, расположенный на панели инструментов. Он удаляет часть линии или полигона между первым и последним пересечением с исходной линией. При работе с полигонами это может иногда привести к непредсказуемым результатам. Этот инструмент наиболее пригоден для корректировки небольших частей полигонов. Редактирование нескольких полигональных объектов одновременно невозможно, так как при этом будут создаваться полигоны с ошибочной геометрией.

Рассмотрим редактирование границы полигона при помощи этого инструмента. Сначала необходимо поставить точку внутри полигона, рядом с местом, где необходимо добавить новую вершину. Затем провести линию через контур и добавить новые вершины. Для завершения операции поместите указатель внутри контура и нажмите правую клавишу мыши. Инструмент автоматически добавит новые вершины в местах пересечения контура. Аналогичным образом можно «вырезать» часть полигона. В этом случае начинать и заканчивать построение необходимо вне контура.

Инструмент Параллельная кривая является новым инструментом редактирования. Он предназначен для параллельного переноса линий и колец полигона. Инструмент может применяться к редактируемому слою (в этом случае изменяются объекты) или же к

фоновым слоям (в этом случае создаются копии линий/колец и добавляются в редактируемый слой). Таким образом, он идеально подходит для создания линейных слоёв с фиксированным шагом. Размер смещения отображается в нижней левой части строки состояния.

Можно разбить объекты, используя инструмент Разбить объекты на панели инструментов. Чтобы разбить объект, просто нарисуйте линию через него.

Инструмент Объединить выбранные объекты позволяет объединять объекты, которые имеют общие границы и атрибуты.

Инструмент Объединить атрибуты выбранных объектов позволяет объединять атрибуты нескольких объектов без их объединения в один объект.

Визуализация объектов

Существует три типа символов: маркерные символы (для точек), линейные символы и символы заполнения (для полигонов). Символы могут состоять из одного или нескольких символьных слоёв.

Можно установить цвет символа, и этот цвет установится для всех символьных слоёв. Цвет некоторых слоёв может быть заблокированным — для этих слоёв цвет изменять запрещается. Это полезно, когда вы устанавливаете цвет для символа, состоящего из нескольких слоёв. Подобным образом можно устанавливать ширину линейных символов, а также размер и угол маркерных символов.

Доступные типы символьных слоёв

- Для точечных слоёв
 - Символьный маркер: отрисовка с использованием определенного символа заданного шрифта.
 - Простой маркер: отрисовка с использованием одного из предустановленных маркеров.
 - SVG маркер: отрисовка с использованием SVG изображения.
 - Эллипс: отрисовка с использованием геометрических примитивов (эллипс, прямоугольник, треугольник, перекрестие).
 - Векторное поле: отрисовка векторным полем с использованием значений атрибутивной таблицы.
- Для линейных слоёв
 - Обрамление линии: добавляет элементы оформления, например, стрелку для указания направления линии.
 - Маркерная линия: отрисовка линии повторением маркерного символа.
 - Простая линия: обычная отрисовка линии (с указанными шириной, цветом и стилем).
- Для полигональных слоёв
 - Отрисовка центроидов: отрисовка центроида полигона при помощи одного из предустановленных маркеров.
 - Заливка SVG-шаблоном: Заливка полигона SVG изображением.
 - Простая заливка: обычная отрисовка полигона (с определенным цветом заливки, шаблоном заливки и контуром).
 - Заливка штриховкой: заливка полигона линейной штриховкой.
 - Заливка маркерами: заливка полигона заданным маркером.
 - Обводка: обрамление линии: добавляет элементы оформления (например, стрелки) к контуру полигона.
 - Обводка: маркерная линия: контур отрисовывается путем повторения маркерного символа.
 - Обводка: простая линия: обычная отрисовка линии (с указанными шириной, цветом и стилем).

Цветовые шкалы применяются для задания диапазона цветов, используемых при отрисовке.

Цвет символа будет установлен из цветовой шкалы.

Существует три типа цветowych шкал:

- Градиент: линейный градиент одного цвета к другому.
- Случайная: случайным образом сгенерированные цвета из указанной области цветового пространства.
- ColorBrewer: создает цветовую область из цветовой схемы и определенного количества цветовых классов.

Цветовые шкалы можно задать на вкладке Градиент диалога Управление стилями, нажав на кнопку [Добавить] и затем выбрав тип цветовой шкалы.

Группы стилей — это множество различных символов и цветowych шкал. Вы можете определить предпочтительные для вас или часто используемые символы, и в дальнейшем использовать их без необходимости создавать каждый раз заново. Элементы стиля (символы и цветowych шкалы) всегда имеют имена, по которым их можно получить из стиля. В QGIS имеется один (изменяемый) стиль по умолчанию, а пользователь может добавлять дополнительные стили. В нижней части вкладки Стиль находится четыре кнопки для управления стилями. Нажатие кнопки [Восстановить по умолчанию] вернёт настройки стиля в исходное состояние, [Сохранить по умолчанию] сохранит текущий стиль в качестве стиля по умолчанию, [Загрузить стиль...] для загрузки стилей из внешних файлов и [Сохранить стиль...] для сохранения стиля в файл. Оформление одного слоя можно применить к другому слою. Выделите в легенде слой и выберите в меню Слой → Копировать стиль, затем переключитесь (выберите) на другой слой и в меню выберите Слой → Вставить стиль.

Рендерер осуществляет прорисовку элемента соответствующим символом. Существует четыре типа легенды: обычный знак, уникальные значения (категории), градуированный знак и правила. Отрисовка непрерывным цветом не выделяется в отдельный тип, т.к. по сути является частным случаем отрисовки градиациями. Отрисовку категориями и градиациями можно создать, указав символ и цветовую шкалу — они установят цвета для символов соответствующим образом.

Вкладка Стиль позволяет выбрать один из пяти типов легенды: «Обычный знак», «Уникальные значения» (категории), «Градуированный знак», «Правила» и «Точки со смещением». Для каждого из видов геометрии (точки, линии или полигоны) доступны соответствующие символьные слои. В зависимости от выбранного типа легенды, вкладка Стиль предоставляет различные настройки и опции. Кроме того, на этой вкладке новой символики присутствует кнопка [Управление стилями], нажатие которой вызывает окно управления стилями. В окне управления стилями можно редактировать и удалять существующие стили или создавать новые.

Тип легенды «Обычный знак» используется для отрисовки всех элементов слоя с использованием одного, определенного пользователем, символа. Свойства, которые можно задать во вкладке Стиль, частично зависят от типа слоя, но у всех типов имеется следующая общая структура. В левой верхней части вкладки показана уменьшенная копия текущего символа отрисовки. В нижней части вкладки приведен список ранее установленных символов текущего стиля, начать использование которых можно, выбрав их из списка. Текущий символ можно изменить, воспользовавшись кнопкой [Изменить] под областью предварительного просмотра, нажатие которой открывает диалог Свойства символов, или кнопкой [Изменить] справа от области предварительного просмотра, нажатие которой открывает стандартный диалог Цвет.

Помимо общей прозрачности слоя на вкладке Стиль также можно задать используемые единицы для размеров (миллиметры или единицы карты). Здесь же указываются определяемые данными масштаб и вращение знака (соответствующие

настройки доступны по нажатию на кнопку [Дополнительно]). Выборе пункта Уровни знака позволяет настроить порядок отображения символьных слоёв, если их в знаке несколько.

После внесения любых необходимых изменений, символ можно добавить к списку текущих символов стиля (с помощью кнопки [Добавить к стилю], и потом им можно будет легко пользоваться в будущем. Кроме того, кнопка [Сохранить стиль] позволяет сохранить стиль в файл стиля QGIS (.qml) или Styled Layer Descriptor (SLD, .sld). В версии 1.8 в формат SLD можно экспортировать любой тип стилей: обычный знак, уникальные значения, градуированный знак или правила, но при сохранении в формат SLD создаётся либо обычный знак либо правила. Это значит, что градуированный знак и уникальные значения конвертируются в правила. Если вы хотите сохранить именно эти типы стилей, то используйте формат QML. С другой стороны, в некоторых случаях возможность простой конвертации в правила может оказаться весьма кстати.

Отрисовка уникальными значениями используется для отрисовки всех элементов слоя единым, определенным пользователем, символом, цвет которого отражает значение выбранного атрибута элемента. Вкладка Стиль позволяет выбрать:

- Поле (в списке полей)
- Знак (в диалоге Выбор условного знака)
- Градиент (в списке цветовых шкал)

Кнопка [Дополнительно] в нижнем левом углу окна позволяет указать поля с информацией о вращении и масштабе. Для удобства список в нижней части вкладки показывает значения всех заданных на данный момент атрибутов, включая символы, к которым в будущем будет применена отрисовка.

Градуированный знак используется для рендеринга всех элементов слоя единым, определенным пользователем, символом, цвет которого отражает соответствие выбранного атрибута элемента некоторому классу.

Как и в случае отрисовки категориями, можно использовать информацию о вращении и масштабе из заранее заданных полей.

Как и в случае отрисовки категориями, вкладка Стиль позволяет выбрать:

- Поле (в списке полей)
- Знак (в диалоге Выбор условного знака)
- Градиент (в списке цветовых шкал)

Кроме этого, вы можете задать количество классов, а также режим классификации элементов внутри класса (в списке режимов). Доступны следующие режимы:

- Равные интервалы
- Квантили
- Естественные интервалы (Дженкс)
- Стандартное отклонение
- Наглядные интервалы

Список в нижней части вкладки Стиль содержит информацию о классах вместе с их диапазонами, подписями и символами, которые будут использованы при отрисовке.

Отрисовка на основе правил используется для отрисовки всех элементов слоя с помощью символов, базирующихся на определенных правилах. Цвет символов отражает соответствие выбранного атрибута элемента некоторому классу. В основе правил лежат выражения SQL, для их создания можно использовать Конструктор запросов. Диалог позволяет выполнять группировку правил по фильтру или масштабу, а также настроить использование уровней знака и использование только первого подошедшего правила.

Для создания правила выделите существующую строку или нажмите кнопку [+], а затем выделите новую строку. Далее, нажмите кнопку [Изменить]. В диалоге Свойства правила необходимо указать название правила. Нажмите кнопку чтобы открыть Конструктор выражений. В списке Функции выберите раздел «Поля и значения» чтобы

увидеть список полей атрибутивной таблицы, которые могут использоваться при построении правила. Для добавления атрибута в поле Выражение дважды щелкните на его имени в списке «Поля и значения». При составлении правил можно использовать любые допустимые комбинации полей, значений и функций, которые вводятся в поле Выражение .

Работа с растровыми данными

Растровые данные в ГИС представляют из себя матрицы, каждая ячейка которых передаёт значение некоего параметра поверхности. Каждая ячейка в растровой сетке имеет определенный размер. Как правило, ячейки имеют прямоугольную форму (в QGIS они всегда прямоугольные). Типичный набор растровых данных включает в себя данные дистанционного зондирования, такие как аэрофотосъемка, спутниковые снимки или смоделированные данные, например, матрицу высот.

В отличие от векторных данных, у растров, как правило, нет присоединенных к каждой ячейке табличных данных. Они геокодируются размещением пикселей относительно координат углового пикселя растрового слоя, что позволяет корректно размещать такие данные на картах в QGIS.

Для правильного отображения данных QGIS использует информацию о привязке, находящуюся внутри растрового слоя (например, GeoTiff) или в соответствующем файле привязки.

Растровые слои загружаются нажатием на кнопку Добавить растровый слой или выбором меню Слой → Добавить растровый слой. Несколько слоёв можно загрузить, удерживая клавишу Ctrl или Shift в диалоге Открыть GDAL-совместимый источник растровых данных.

Когда растровый слой появится в панели «Слои», нажмите на нем правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню.

Чтобы открыть и установить свойства растрового слоя, необходимо два раза кликнуть на нем мышкой в панели «Слои» или нажать на растре правой кнопкой мыши и выбрать Свойства из контекстного меню.

В результате откроется диалог Свойства слоя.

Диалог разбит на несколько вкладок:

- Стиль
- Прозрачность
- Цветовая карта
- Общие
- Метаданные
- Пирамиды
- Гистограмма

Калькулятор растров доступен из меню Растр (см. [figure_raster_2](#)) позволяет выполнять различные вычисления на основе значений пикселей. Результат вычислений сохраняется как изображение в GDAL-совместимом формате.

В списке Каналы растров перечислены доступные растровые слои. Добавить растр в выражение можно двойным щелчком по его имени в списке. При построении выражения можно использовать кнопки операторов или просто набирать его в соответствующем поле.

В группе Результаты расположены настройки результирующего слоя. Здесь можно задать охват области вычислений по охвату исходного растра или введя координаты X, Y и желаемое количество строк и столбцов, чтобы получить необходимое разрешение итогового слоя. Если исходный слой имеет другое разрешение, величины будут пересчитаны по алгоритму «ближайший сосед».

Добавить оператор в поле выражения можно нажав соответствующую кнопку. Доступны математические операторы (+, -, *, ...) и тригонометрические функции (sin, cos, tan,...). Планируется добавление дополнительных операторов.

При установленном флажке Добавить результат в проект итоговый слой будет автоматически добавлен к списку слоёв карты.

Дисциплина (модуль)

«Создание трехмерных моделей объектов капитального строительства с использованием наземной фотограмметрии и лазерного сканирования»

Лекции

Области применения наземной фотограмметрии. Наземная фотограмметрия — один из разделов фотограмметрии, в котором изучаются методы получения и фотограмметрической обработки изображений объектов, получаемых съёмочными камерами с точек земной поверхности. Методы наземной фотограмметрии используются для решения многих задач в различных областях науки и производства. В частности, в настоящее время, наземная фотограмметрия применяется для создания топографических карт и цифровых моделей местности горных районов в масштабах 1:500 – 1:5000. Методами наземной фотограмметрии решаются различные задачи в архитектуре, строительстве, горном деле, машиностроении, судостроении, криминалистике, медицине и других областях науки и производства.

Примеры некоторых областей применения наземной фотограмметрии:

- для создания трехмерных моделей городов;
- для создания трехмерных моделей памятников архитектуры и других объектов;
- для создания обмерных чертежей архитектурных сооружений и документации дорожных происшествий;
- в автомобилестроении и судостроении;
- в археологии и медицине.

Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков. В наземной фотограмметрии используются те же системы координат снимка, объекта и фотограмметрической модели, которые применяются при обработке аэро- и космических кадровых снимков. Дополнительно в наземной фотограмметрии используют базисную систему координат.

Начало базисной системы координат совмещено с центром проекции левого снимка S1. Ось Z совмещена с вертикалью, проведенной из центра проекции S1. Ось X совпадает с проекцией базиса фотографирования на горизонтальную плоскость XY, проведенную через центр проекции S1. Ось Y дополняет систему до правой. В качестве элементов внешнего ориентирования наземных снимков используются те же элементы, что и для аэроснимков. Единственное отличие заключается в значении поперечного угла наклона ω , которое для наземных снимков равно примерно 90° . Следует отметить, что в наземной фотограмметрии в отличие от аэрофотограмметрии углы наклона снимков могут принимать значения от 0 до 360° , в зависимости от решаемой задачи.

Основные случаи наземной стереофотограмметрической съемки. При выполнении наземной стереофотограмметрической съемки в зависимости от условий съемки (расположения объекта относительно точек фотографирования и его размеров) используется несколько основных вариантов съемки, которые в фотограмметрии называют основными случаями съемки. К основным случаям наземной стереофотограмметрической съемки относят нормальный, равноотклоненный, равнонаклонный и конвергентный случаи съемки.

Нормальный случай съемки — наиболее распространенный в практике фотограмметрии случай съемки. В этом случае оси x , y и z систем координат съемочных камер (снимков) приблизительно параллельны соответственно осям X , Z и Y базисной системы координат. При этом угловые элементы внешнего ориентирования снимков имеют следующие значения: $\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx 0^\circ$; $\omega_1 \approx \omega_2 \approx 90^\circ$; $\kappa_1 \approx \kappa_2 \approx 0^\circ$.

Как показал практический опыт работ при съемке цифровыми камерами со штативом или без него (с рук) значения угловых элементов внешнего ориентирования съемочных камер устанавливаются с точностью не ниже $3-7^\circ$. Нормальный случай съемки используют, когда базис при съемке можно расположить приблизительно параллельно объекту съемки, а по высоте объект полностью изображается на снимках стереопары.

В отличие от нормального случая съемки в равноотклоненном случае оси z (оптические оси) съемочных камер приблизительно параллельны между собой и отклонены от оси Y базисной системы координат на угол α . Угловые элементы внешнего ориентирования снимков в этом случае имеют следующие значения: $\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx \alpha$; $\omega_1 \approx \omega_2 \approx 90^\circ$; $\kappa_1 \approx \kappa_2 \approx 0^\circ$. Равноотклоненный случай съемки используют в качестве дополнения к нормальному случаю при необходимости увеличить зону съемки по горизонтали. Для этого с одного базиса производят съемку стереопары нормального случая и одной или двух стереопар равноотклоненного случая съемки. Кроме того, равноотклоненный случай съемки целесообразно применять при непараллельности базиса съемки объекту.

В равнонаклонном случае съемки оси z (оптические оси) камер приблизительно параллельны между собой и наклонены относительно горизонтальной плоскости на некоторый угол ω . Угловые элементы внешнего ориентирования снимков в этом случае имеют следующие значения: $\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx 0^\circ$; $\omega_1 \approx \omega_2 \approx \omega$; $\kappa_1 \approx \kappa_2 \approx 0^\circ$. Наклоном съемочной камеры на угол ω можно добиться оптимального расположения объекта на снимке. Равнонаклонный случай целесообразно использовать, например, при съемке высоких зданий.

В конвергентном случае съемки с целью увеличения базиса фотографирования и как следствие точности фотограмметрических определений оптические оси съемочных камер повернуты друг к другу на углы α и пересекаются под углом γ — углом конвергентности.

При больших значениях угла конвергенции становится невозможным стереоскопическое наблюдение и измерение полученных стереопар снимков конвергентного случая съемки. Поэтому конвергентный случай используется для съемки объектов с четкими контурами или маркированными точками, что обеспечивает возможность монокулярных измерений. Стереоскопическое наблюдение и измерение стереопар снимков конвергентного случая съемки возможно в случае их предварительного цифрового трансформирования в стереопару снимков нормального случая съемки.

В ряде случаев практики, например, при съемке высоких сооружений, целесообразно производить получение стереопар снимков нормального, равноотклоненного и равнонаклонного случаев съемки с вертикального базиса. В этом случае в базисной системе координат ось Z горизонтальна.

Маршрутная и блочная съемки. При съемке протяженных объектов целесообразно производить маршрутную или блочную съемку объекта. В маршрутной съемке из смежных снимков маршрута формируется стереопары снимков нормального или равнонаклонного случаев съемки.

При этом съемка выполняется таким образом, чтобы у смежных стереопар имелась область тройного перекрытия. Для этого съемку выполняют так, чтобы смежные снимки в маршруте перекрывались по направлению маршрута приблизительно на 60%. В случае, если при проведении маршрутной съемки объект изображается на снимках по высоте не

полностью, производят блочную (многомаршрутную) съёмку, в которой выполняют дополнительную маршрутную съёмку объекта, формируя один или несколько маршрутов, параллельных первому маршруту с поперечным перекрытием маршрутов не меньше 20–30%. возможны два варианта проведения блочной съёмки.

В первом варианте маршрутные съёмки производят с разных высот, например, с поверхности земли и крыши здания.

Во втором варианте с каждой точки фотографирования получают снимки при разных углах наклона ω , из которых формируют перекрывающиеся маршруты из стереопар снимков нормального и равнаклонного случаев съёмки.

При выполнении наземной стереофотограмметрической съёмки могут возникнуть так называемые «мертвые» зоны (участки объекта не изобразившиеся на стереопаре снимков). Для съёмки этих участков объекта производят съёмку с дополнительных базисов.

Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки. Большое влияние на точность и экономичность фотограмметрических определений оказывает выбор оптимальных параметров наземной стереофотосъёмки, к которым относятся: отстояния точек фотографирования от объекта, базис фотографирования, фокусное расстояние фотокамеры. Необходимо учитывать, что на наземном фотоснимке измеряют координаты x и z , а отстояния точек объекта от фотокамеры определяются вдоль оси Y . Для удобства расчёта параметров наземной стереофотосъёмки используют формулы связи координат точек объекта и их изображений на стереопаре нормального случая съёмки.

В полевые работы входят: рекогносцировка местности, геодезические измерения, фотографирование, фотолабораторные работы при съёмке аналоговой фотокамерой, дешифрирование. В ходе рекогносцировки местности:

- уточняют границы съёмочного участка;
- устанавливают расположение пунктов государственной геодезической сети;
- выбирают места расположения фотостанций.

При выборе мест расположения фотостанций исходят из условия, что фотографирование всего участка должно быть произведено с наименьшего их числа. При этом число «мертвых» пространств на стереоскопическом изображении должно быть сведено к минимуму с целью сокращения затрат на досъёмку; намечают способы привязки станций к геодезической сети и определения координат опорных и контрольных точек.

После выбора положения фотостанции устанавливают границы рабочих площадей каждой стереопары, которые будут получены на этой фотостанции, и в пределах этих площадей намечают опорные и контрольные точки. Если нужно, их маркируют. В ходе выполнения на фотостанции геодезических работ измеряют геодезические координаты точек фотографирования и контрольных точек, длину базиса фотографирования. Средние погрешности в положениях точек фотографирования, опорных и контрольных точек не должны превышать: 0,2 мм в масштабе создаваемой карты, а по высоте 0,2 от высоты сечения рельефа, выбранной для создаваемой карты.

Фотографирование местности (объекта) производят во время её наилучшей освещённости. Фотосъёмку с обоих концов базиса проводят в минимально короткий промежуток времени, чтобы оба снимка стереопары были получены при одинаковых условиях освещённости. При фотосъёмке цифровой фотокамерой и наличии компьютера (ноутбука) снимки вводят в компьютер, на котором выполняют маркирование опорных и контрольных точек и наносят результаты полевого дешифрирования.

Камеральная фотограмметрическая обработка наземных фотоснимков производится так же, как и обработка аэроснимков. Но наземные фотоснимки имеют перед аэроснимками преимущество - их элементы внешнего ориентирования определяют геодезическими измерениями и, следовательно, их обработка упрощается. Результаты

фотограмметрической обработки наземных фотоснимков могут быть представлены каталогом координат точек объекта или совокупностью данных цифровой модели поверхности сооружения, графическими чертежами, планами, развертками, профилями, фотопланами и фотосхемами.

Лабораторные занятия

На лабораторные работы отводится 6 часов аудиторного времени.

1. Описание исходных данных.

Аэрофоснимки, приведенные к цифровому виду; паспортные данные аэрофотоаппарата (элементы внутреннего ориентирования снимка, координаты координатных меток); каталог координат опорных точек; файл с изображением расположения опорных точек для их распознавания на снимке; компьютер и программа ЦФС PHOTOMOD Lite 6.4/

Камера: аналоговая камера (RC-20, RC-30) и цифровая камера UltraCamX (размер пикселя – 7,2 мкм).

Снимки: 6 цифровых изображений с размером пикселя 40 мкм. Камера RC-30 использована при съемке района Waldkirh (Швейцария).

Опорные точки: 11 точек, равномерно распределенных по всей рабочей территории. Заданная система координат – Cartesian Left (Left Cartesian reference system). Ориентация осей: левая тройка, геод. привязка: локальная (условная) система координат.

В образовательном процессе используются персональные компьютеры и ноутбуки, программное обеспечение ЦФС PHOTOMOD Lite. Версия 6.4. Для стереовекторизации используются анаглифические очки.

2. Описание образовательного процесса.

Студентам предлагается пройти курс лабораторных работ по цифровой фотограмметрии, который включает в себя:

- выполнение фототриангуляции;
- создание ортофотоплана;
- Матрицы высот и цифровой модели рельефа (ЦМР).

Для проведения курса лабораторных работ выбрано программное обеспечение компании «Ракурс» - цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Выбор обусловлен тем, что данное ПО предоставляет возможность решения широкого круга задач: от создания блока изображения до построения моделей рельефа, создания цифровых ортофотопланов и карт местности. PHOTOMOD сопровождается подробной технической документацией на английском языке, что очень важно в процессе обучения в летней школе. Помимо этого, версия ПО является бесплатной (PHOTOMOD Lite).

Курс предполагает работу со следующими модулями ПО:

- PHOTOMOD Core – создание и управление проектом;
- PHOTOMOD AT – измерение точек сети;
- PHOTOMOD Solver – уравнивание сети;
- PHOTOMOD Mosaic – создание ортофотопланов;
- PHOTOMOD StereoVector - создание векторной карты;
- PHOTOMOD DTM – построение матрицы высот и цифровой модели рельефа.

3. Основные этапы выполнения курса лабораторных работ.

3.1. Построение сети пространственной фототриангуляции.

Гибкость цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD заключается в ее модульности. Каждый модуль системы предназначен для выполнения необходимых операций на соответствующем этапе обработки проекта. Вы покупаете только те модули и в таком количестве, которое необходимо для вашего технологического цикла. Таким образом, достигается оптимальная настройка конфигурации системы под конкретное производство (рисунок 1).

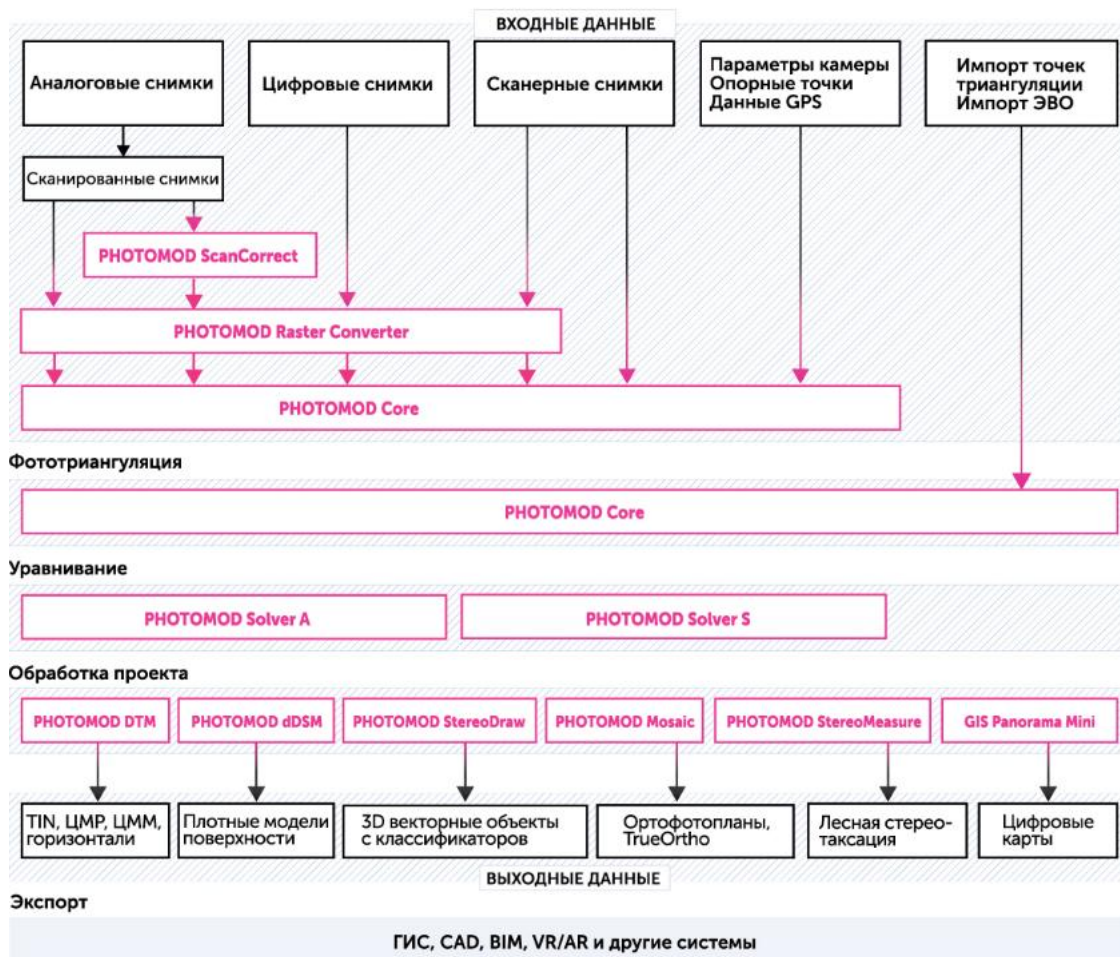


Рисунок 1 –Последовательность работы с модулями PHOTOMOD

3.1.1. Создание проекта.

Работа студентов начинается с создания проекта (PHOTOMOD Core). Блок состоит из двух маршрутов по 3 снимка в каждом маршруте. Перед началом работы необходимо создать проект, в котором необходимо указать проекцию (в нашем случае – центральная), ввести описание (не обязательно) и подключить к проекту изображения (в нашем случае – 6 снимков). В проект следует добавить два маршрута и подгрузить рабочие снимки, из них составить 2 маршрута по 3 снимка в каждом. Загрузка снимков и создание из них маршрутов производится по следующему пути: «Окна» – «редактор блока» – «добавить изображения из файлов».

3.1.2. Внутреннее ориентирование и регистрация камеры.

Параметры камеры (аналоговой или цифровой) заранее известны и предоставлены вместе со всеми остальными исходными данными.

В случае, если снимки были получены цифровой камерой, то внутреннее ориентирование сводится только к определению положения главной точки относительно центра левого нижнего пикселя изображения для всех снимков, а также к настройке направления осей камеры.

Внутреннее ориентирование аналоговых снимков выполняется для того, чтобы восстановить связку проектирующих лучей, существовавшую в момент фотографирования; для учета дисторсии объектива и перехода от системы координат цифрового изображения к системе координат снимка (от пикселей к мм). В результате выполнения внутреннего ориентирования, определяются параметры, характеризующие положение и ориентацию системы координат снимка в системе координат цифрового

изображения, а так же параметры, позволяющие исключить влияние систематической деформации фотоматериала, на котором был получен исходный аналоговый снимок.

Так как работа студентов предполагается в паре, то предусмотрено, что каждый студент выполнит внутреннее ориентирование снимков вручную, измерив координаты координатных меток, а затем по одному снимку в автоматическом режиме.

3.1.3. Регистрация опорных точек.

В модуле PHOTOMOD AT ведется работа с опорными точками. По имеющимся исходным данным они сначала заносятся в каталог проекта, а потом измеряются на снимках. Для каждой опорной точки имеется свой абрис (карточка привязки). Опорные точки находятся как на территории населённых пунктов и дорожных сооружений, так и в лесных массивах, на полях и у водных объектов. Абрисом в данном случае является часть снимка, увеличенная в несколько раз, с нанесенной на него меткой опорной точки. Абрис имеется на каждую точку.

3.1.4. Измерение связующих точек.

Для построения сети пространственной фототриангуляции студентам необходимо выполнить измерения связующих точек. Измерения производятся в автоматическом режиме с последующим редактированием отчета о взаимном ориентировании в ручном режиме, что позволяет сравнить результаты двух способов измерений.

3.1.5. Уравнивание сети.

После измерения связующих точек студенты переходят к выполнению внешнего ориентирования в модуле Solver. Для уравнивания был выбран метод независимых стереопар. Надо сказать, что этап уравнивания у студентов вызывает наибольшие затруднения, потому что им приходится сталкиваться и разрешать собственные ошибки, допущенные на более ранних этапах работы. Несходимость координат связующих точек может быть обусловлена ошибками взаимного ориентирования снимков, ошибками в координатах опорных точек или неправильными параметрами уравнивания. Из отчёта по уравниванию студенты учатся выявлять возможное местонахождение ошибок и устранять их.

Первое уравнивание никогда не даёт желаемых результатов. Допустимая точность положения точек в плане не должна была превышать 0.1 м, по высоте – 0.3 м. Чтобы добиться таких значений, необходимо работать с отчётом уравнивания. По нему студенты отбраковывают точки, которые либо исключаются из уравнивания, либо измеряются заново.

3.2. Создание TIN-модели и матрицы высот.

После успешного выполнения уравнивания сети студенты переходят к этапу создания TIN- модели и ЦМР. Для этого необходимо провести векторизацию снимков. Векторизация осуществлялась в основном ядре программы. Предварительно студентами создаётся новый векторный слой с классификатором. Классификатор уже содержит все необходимые слои, коды и атрибуты.

Векторизация производится по стереопарам с использованием анаглифических очков. Необходимо заметить, что студентам потребуется некоторое время, чтобы освоить и приспособиться к работе в очках (рисунок 2).

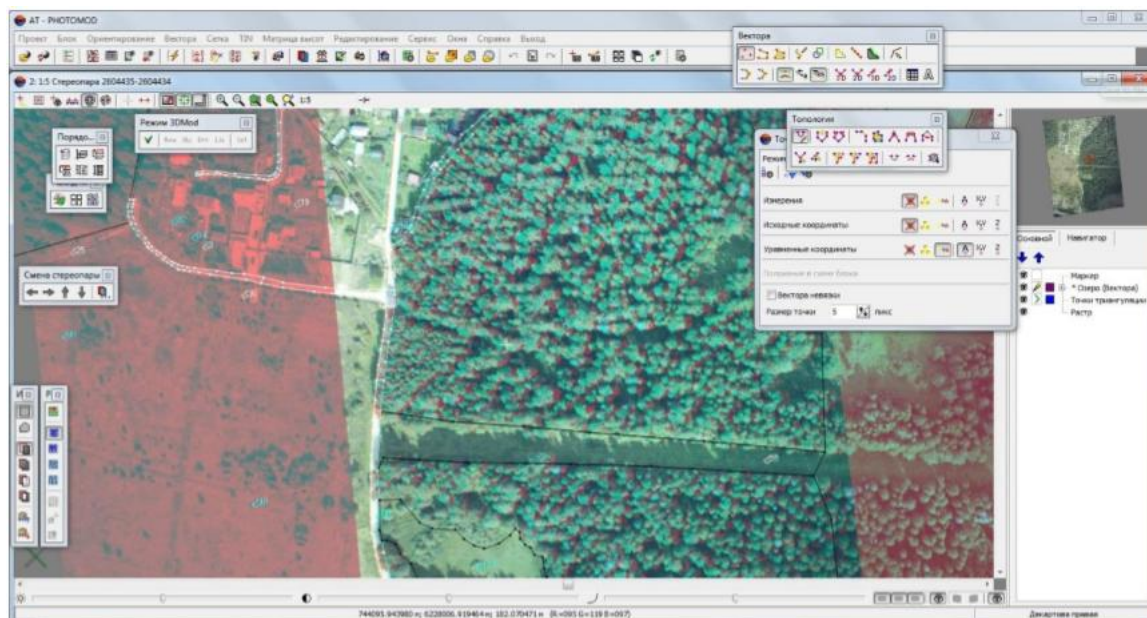


Рисунок 2 - Векторизация в стерео режиме

Объектами для векторизации являются дороги – грунтовые и шоссейные, объекты гидрографии (озёра), а также элементы растительного покрова – леса, кустарники, сельскохозяйственные угодья.

Перед построением TIN студентами строится в автоматическом режиме сетка (с шагом 50 м по X и по Y), затем производился расчёт и построение пикетов, также в автоматическом режиме, после чего часть из них отфильтровывается. Удалять следует те пикеты, которые попадают на крыши домов и на территорию леса. Таким образом, TIN-модель строится по имеющимся векторам и по построенным пикетам.

По полученной TIN-модели далее строят матрица высот с применением сглаживающего фильтра. Полученная матрица сохраняется с расширением *.mtw для последующей работы в другом модуле программы (рисунок 3).

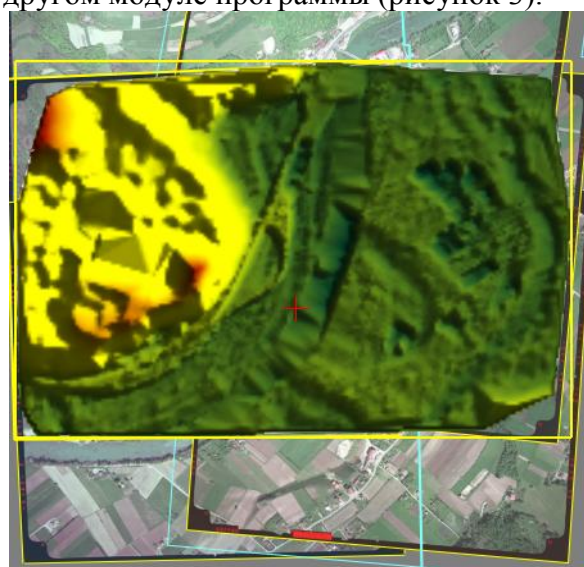


Рисунок 3 - Матрица высот, построенная по TIN-модели и векторам

3.3. Построение ортофотоплана.

Обязательной частью курса является создание ортофотоплана. Реализуется процесс в модуле PHOTOMOD Mosaic. Для этого есть два варианта: области трансформирования задаются модулем автоматически, так что от студентов требуется, главным образом,

задать корректные параметры, чтобы выходное изображение не имело резких границ и ярких контрастов на месте линий порезов; либо провести на каждом снимке линии порезов вручную, соблюдая правила их отрисовки (рисунок 4):

- Протяженные объекты рекомендуется пересекать под прямым углом или, в крайнем случае, в диапазоне углов от 30 до 150 градусов, либо идти вдоль объектов;
- Не пересекать объекты, которые можно вырезать (объекты капитального строительства)
- На последующих снимках область следует выделять с небольшим перекрытием для устранения «дырок».

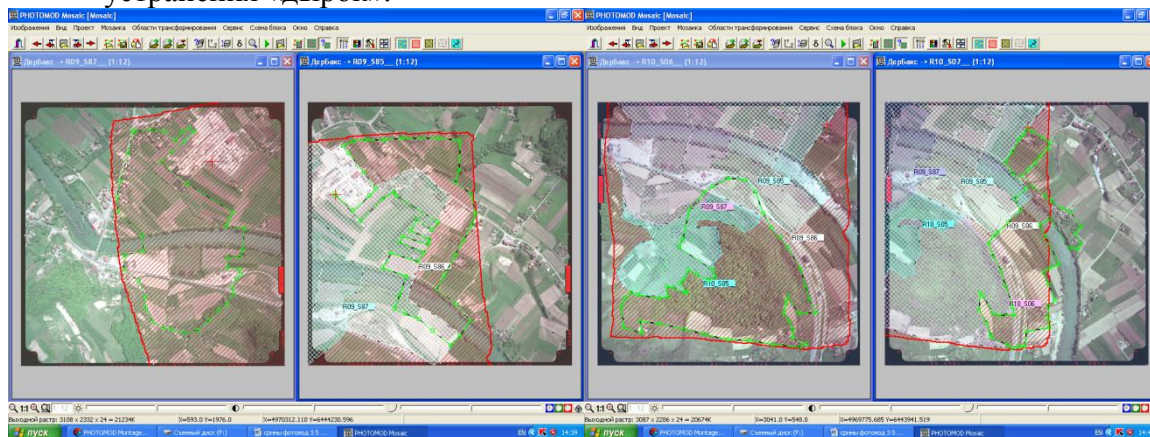


Рисунок 4 - Создание областей трансформирования

Далее через окно предварительного просмотра ортофотоплана можно увидеть итоговый результат (рисунок 5).



Рисунок 5 - Окно предварительного просмотра ортофотоплана

4. Подведение итогов выполнения курса лабораторных работ.

Скорость выполнения работы у всех студентов будет разной. Усвояемость нового материала и скорость овладения навыками работы с ПО тоже у всех индивидуальная. Но рабочий процесс направлен, в первую очередь, не на стремление выполнять все по расписанию, а на самоорганизацию студентов. Помимо этого, немаловажный факт, успевающие студенты могут оказать помощь отстающим, что является одним из лучших способов усвоения новых знаний и развивает один из ключевых навыков современного рынка труда – это умение работать в команде.

Лекции

Под **оценкой недвижимости** понимают систему мероприятий, направленных на определение стоимости объектов. Многочисленны цели оценки недвижимости. Так, она может проводиться при совершении различного типа сделок с недвижимостью (купля – продажа, аренда, залог, переуступка обязательств и т.д.), а также при судебных разбирательствах в отношении недвижимости, для обеспечения ведения бухгалтерского учета основных фондов предприятий и в иных целях.

Как и любой товар на рынке, объекты недвижимости имеют цену и стоимость. Понятие стоимости объекта недвижимости рассматривается с различных позиций. Так, различают рыночную стоимость, стоимость замещения; потребительскую, восстановительную, инвестиционную, страховую; стоимость для целей налогообложения, ликвидационную, первоначальную, остаточную, залоговую; стоимость права аренды объекта недвижимости; стоимость действующего предприятия и объекта недвижимости при существующем использовании.

Рыночная стоимость объекта недвижимости – это наиболее вероятная сумма, за которую он может быть продан на открытом рынке в условиях конкуренции. Рыночная стоимость является предметом торга и может как повышаться, так и понижаться.

Цена объекта недвижимости – это фактическая сумма конкретной свершившейся сделки купли-продажи. Поскольку цена в любой реальной и предполагаемой сделке связана со стоимостью объекта недвижимости, часто эти термины используют как синонимы.

Цена объектов недвижимости зависит от целого ряда факторов, которые можно сгруппировать следующим образом.

1. **Объективные факторы** (как правило, экономические) определяют средний уровень цен конкретных сделок с недвижимостью. Их можно разделить на два вида:

- макроэкономические, связанные с общей конъюнктурой рынка (налоги, динамика курса доллара, инфляция, уровень и условия оплаты труда, потребность в объектах недвижимости, развитие);
- микроэкономические, характеризующие объективные параметры конкретных сделок (предмет, сроки действия, права и обязанности сторон, расторжение договора).

2. **Факторы, связанные с феноменом массового сознания, и факторы психологического характера** (массированная реклама, инфляционные ожидания, симпатии, осведомленность).

3. **Физические факторы:**

- местонахождение и состояние объекта недвижимости;
- архитектурно-конструктивные решения и наличие коммунальных услуг;
- экологические и сейсмические факторы.

4. **Факторы, влияющие на цену и скорость продажи объекта недвижимости:**

- количество аналогичных предложений, их соотношение со спросом именно на этот тип квартир и именно в этой части города;
- объективные недостатки объекта (крайние этажи, окна во двор, плохая планировка, износ и т. п.);
- престижность и экологическая обстановка в районе;
- транспортное сообщение и развитость инфраструктуры района;
- социальная однородность дома;
- структура сделки (разнообразные варианты обмена или, на языке риелторов, «альтернативные») и юридическая «чистота» объекта.

Принципы оценки объектов недвижимости – это свод методических правил, на основании которых определяется степень воздействия различных факторов на стоимость объекта недвижимости. Они лишь отражают тенденцию экономического поведения субъектов рынка недвижимости, но не гарантируют реальности такого поведения.

1. *Принципы, основанные на представлениях пользователя* (полезность, замещение, ожидание), позволяют определить полезность объекта, его приемлемую цену и ожидаемые выгоды от владения объектом недвижимости.

2. К *принципам, связанным с объектом недвижимости и его улучшением*, относятся следующие:

- остаточной продуктивности земли;
- предельной продуктивности (принцип вклада);
- возрастающего и уменьшающегося дохода;
- сбалансированности,
- экономического размера;
- экономического разделения.

3. *Принципы, связанные с рыночной средой*: в зависимости от спроса и предложения, принципы конкуренции и изменения.

Принцип наилучшего и наиболее эффективного использования объекта недвижимости (ННЭИ) – это синтез принципов всех трех групп. Понятие ННЭИ подразумевает такое использование объекта, которое из всех физически осуществимых, рациональных, юридически допустимых, финансово приемлемых видов обеспечивает максимально высокую текущую стоимость объекта недвижимости.

В Российской Федерации используется классификация методов оценки недвижимости, в соответствии с которой различают три основных подхода к оценке стоимости объектов недвижимости: **затратный, доходный и сравнительный**. На их основе определяются различные виды стоимости объекта – рыночная, инвестиционная, восстановительная, стоимость замещения и т. д. Методы оценки зависят от принятого подхода. Сравнительный подход предпочтителен для массовой оценки объектов недвижимости, так как этот подход дает нам весьма точные результаты при определении стоимости. Для объектов коммерческой недвижимости главным является доходный подход. Затратный подход характерен для объектов нового строительства.

Затратный подход предусматривает оценку полного воспроизводства или стоимости полного замещения оцениваемого объекта недвижимости за вычетом стоимости физического, морального и экономического износа. К полученной величине добавляют рыночную стоимость земельного участка как незастроенного. Важным и сложным моментом затратного подхода является определение износа. Износ – это утрата полезности и стоимости объекта недвижимости независимо от причин, ее вызвавших.

При затратном подходе к оценке объектов недвижимости используются следующие методы оценки: *балансовой стоимости; восстановительной стоимости; замещения*.

Сравнительный подход основан на анализе рыночных продаж и используется для оценки большинства объектов недвижимости в рыночной экономике. Он базируется на легкодоступной для оценщика рыночной информации и позволяет получить простое, логически обоснованное суждение о цене объекта недвижимости. Этот подход основан на принципе замещения, который гласит: при наличии нескольких товаров или услуг схожей пригодности тот из них, который имеет самую низкую цену, пользуется наибольшим спросом и имеет самое широкое распространение.

Доходный подход (в отличие от сравнительного и затратного) направлен на получение данных об объекте недвижимости с точки зрения инвестора. При применении доходного подхода основой для расчетов служит доход, который, как предполагается, может принести объект недвижимости в будущем при его использовании в коммерческих целях. Основой данного подхода является определение текущей стоимости будущих

доходов, которые может получить собственник объекта недвижимости при коммерческом использовании оцениваемой недвижимости.

Основные методы оценки в рамках доходного подхода:

1. *Метод прямой капитализации* используется, если прогнозируются постоянные или плавно изменяющиеся доходы. В основе данного метода лежит определение ставки капитализации (коэффициента капитализации), учитывающей как чистую прибыль от эксплуатации оцениваемого объекта недвижимости, так и возмещение капитала, затраченного на его приобретение.

2. *Метод дисконтированных денежных потоков* предполагает установление продолжительности получения дохода от объекта недвижимости, прогнозирование величины денежных потоков; определение ставки дисконтирования. Применяется, когда динамика изменения дохода значительна или эти изменения имеют нерегулярный характер.

3. *Метод техники остатка* предполагает капитализацию дохода, который относится только к одной из составляющих вложенных в объект недвижимости средств, тогда как стоимость других составляющих известна.

Процесс оценки объектов недвижимости можно разделить на шесть этапов.

1. *Определение цели и постановка задачи, заключение договора.* Определение цели использования оценки объекта недвижимости позволяет более точно указать, кто является пользователем результатов оценки. Указание соответствующего квалифицированного пользователя, для которого предназначается отчет, а также ограничение использования отчета исключительно указанными сторонами снижает вероятность привлечения оценщика к ответственности за возмещение ущерба по претензиям тех, для кого такой отчет не предназначался. Различные цели расчета рыночной стоимости объекта недвижимости требуют разработки или расширенного применения различных способов и методов оценки.

2. *Составление плана оценки.* После того как суть оценки осознана и зафиксирована, оценщик определяет возможные пути решения. С этой, целью разрабатывается программа исследования, которая становится основой второго этапа, собственно «планом оценки» и включает определенную последовательность решения ряда задач:

- структурирование оценки объекта недвижимости заключается в том, что оценщик вначале изучает общие факторы стоимости на региональном уровне, затем переходит к специфическим факторам стоимости на местном и сегментном уровнях и, наконец, концентрирует внимание на конкретных факторах, влияющих на стоимость оцениваемого участка и находящихся на нем объектов недвижимости;

- план оценки предусматривает сбор нужной информации, обработку и выявление конкретного сегмента рынка недвижимости, к которому принадлежит оцениваемый объект; определение спроса, возможных конкурентов и покупателей (пользователей); анализ параметров сопоставимых объектов, личностных характеристик возможных пользователей, рыночных условий финансирования;

- конкретизация подходов к оценке объекта недвижимости. Для правильного выбора подходов необходимо определить их адекватность соответствующей ситуации. Понятно, что требования государственных органов к оценке могут отличаться от требований частных собственников. Например, при приватизации имущественных комплексов превалируют не экономические, а социальные либо политические требования.

3. *Сбор и подтверждение информации.* Надежность выводов оценщика зависит от данных, использованных им в работе. В связи с этим оценщик должен собрать информацию, подтверждающую его выводы в отчете или анализе. При оценке объекта недвижимости важно его исследовать и определить связанные с ним юридические права, поскольку заказчик может иметь лишь право на аренду или ограниченные права на

пользование объектом недвижимости, иметь только определенную долю в совместной аренде и партнерстве, собственность может быть обременена закладной, возможны ограничения юридического характера.

4. *Выбор подхода к оценке объектов недвижимости.* Системный подход к определению стоимости различных объектов недвижимости включает в себя три основных: затратный, доходный и сравнительный, в каждом из которых используется унифицированный набор оценочных принципов.

5. *Согласование результатов, полученных с помощью различных подходов.* Следует еще раз подчеркнуть, что согласование – это не механическое усреднение результатов, полученных при помощи затратного, доходного и сравнительного подходов, а процесс оформления логических рассуждений, выводов и решений.

6. *Отчет о результатах оценки объекта недвижимости.* Оценщик пишет отчет о своих выводах и заключениях, которые он затем передает заказчику. В зависимости от условий договора этот отчет может быть простым письмом, составленным по стандартной форме, или подробным письменным докладом. В любом случае он не должен допускать неоднозначного толкования или вводить в заблуждение.

Практические занятия

Цель: учет зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) при определении рыночной стоимости земельного участка

Этапы:

1. Работа с публичной кадастровой карты Росреестра для описания объекта оценки (земельного участка)
2. Расчет удельного показателя рыночной стоимости земельного участка сравнительным подходом
3. Определение наличия мелкоконтурных частей земельного участка
4. Определение коэффициентов регламента и коэффициентов конфигурации частей земельного участка
5. Расчет рыночной стоимости земельного участка с учетом ЗОУИТ

Рыночная стоимость земельного участка с учетом ЗОУИТ определяется путем сложения рыночной стоимости той части земельного участка, которая не обременена ими ($C_{Б/ЗОУИТ}$) и той части участка, на которую оказывает влияние обременение в виде ЗОУИТ ($C_{С/ЗОУИТ}$) (1):

$$C_{РЫН(С/ЗОУИТ)} = C_{Б/ЗОУИТ} + C_{С/ЗОУИТ} . \quad (1)$$

Рыночная стоимость земельного участка сельскохозяйственного использования без учета ЗОУИТ определяется стандартными методами в рамках подходов к оценке.

Для визуального восприятия всех обозначений в предлагаемых далее формулах рассмотрим рис. 1, на котором показано возможное пространственное расположение режимобразующих объектов и их ЗОУИТ на территории земельного участка.

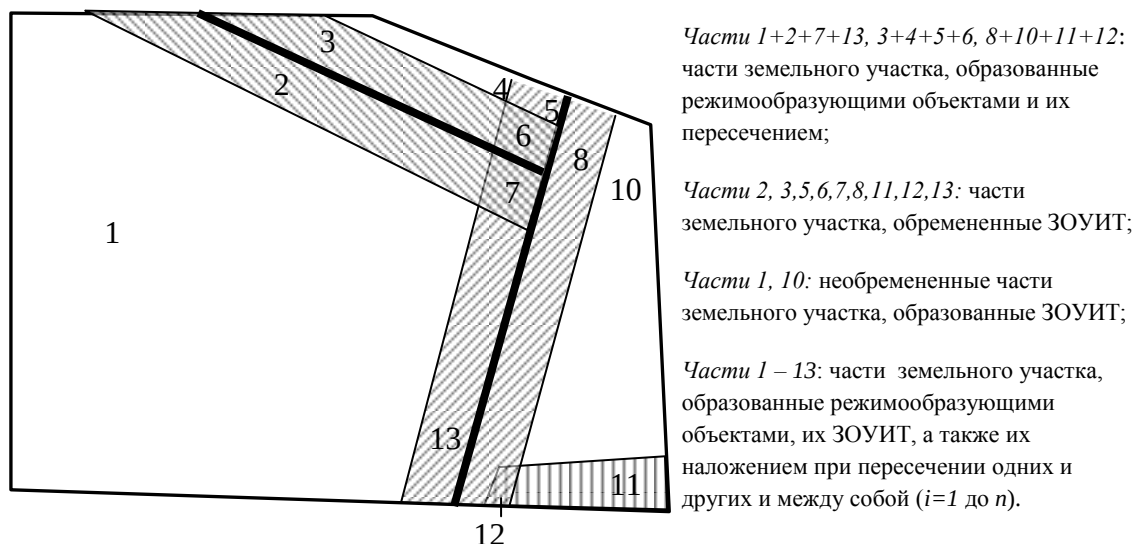


Рисунок 1 – Пространственное положение режимообразующих объектов и их ЗОУИТ на территории земельного участка

При наложении ЗОУИТ на всю территорию земельного участка, когда регламентом зон запрещены и ограничены все виды деятельности, предусмотренные целевым назначением земель, рыночная стоимость будет равна нулю, поскольку на участке сельскохозяйственного назначения невозможно осуществлять ни один из видов сельскохозяйственных работ, и он теряет ценность для сельского хозяйства.

Еще одним немаловажным аспектом оценки земель при наличии ЗОУИТ и режимообразующих объектов является образование мелкоконтурных и изрезанных частей земельного участка. Следует иметь в виду, что размер мелкоконтурных частей может быть различен для разных видов использования земель, а также может быть дифференцирован по субъектам РФ.

Если рассматривать в общем виде учет мелкоконтурности, то следует отметить, что правообладатель сельскохозяйственного земельного участка теряет часть чистого дохода из-за неиспользования таких контуров или при их использовании из-за завышенной себестоимости производимой продукции в неблагоприятных условиях полевых механизированных работ.

Первым необходимым условием оценки является определение минимально возможной к обработке площади земельного участка, образованной режимообразующими объектами, их ЗОУИТ, а также наложением при пересечении одних и других и между собой. Обоснование такой площади позволит при индивидуальной оценке исключить суммарную площадь невозможных для обработки земель, компенсировав, таким образом, рыночную стоимость. Согласно методике В.А. Руди [1] за лучшую конфигурацию (100 баллов) для механизированной обработки почв принята условная ширина 1 га (10000 м^2) в 5 м, что соответствует длине гона (D_z , м) 2000 м. При этом ширина контура менее 5 метров не может рассматриваться, поскольку возможность механизированной обработки такого контура пропадает. Максимальное значение ширины контура принято 5 м, соответственно, все части земельного участка шириной менее 5 метров, независимо от их площади, должны быть исключены из оценки рыночной стоимости земельного участка сельскохозяйственного назначения как части, использование которых для производственной и хозяйственной деятельности невозможно.

Кроме вытянутых частей земельного участка, могут быть образованы и компактные по конфигурации части, но малой площади. Такие территории также невозможны для обработки.

Для обоснования размера мелкоконтурной части участка садоводческих, огороднических и дачных участков предлагается использовать метод k-средних при условии наличия пространственной информации о занимаемой ЗОУИТ территории на участках, поставленных на кадастровый учет. Рассмотрим получение мелкоконтурной площади для Санкт-Петербурга. Имеются статистические данные по площади каждого земельного участка, используемого в качестве объекта кадастровой оценки, а также о площади, занимаемой ЗОУИТ на участке. Статистический ряд составил 468 земельных участка. Для удобства необходимо было перейти к логарифмическому масштабу (по оси абсцисс откладывался логарифм площади части участка, занимаемой ЗОУИТ, по оси ординат – логарифм доли площади ЗОУИТ от площади всего земельного участка). Визуально выделились 3 кластера (рис.), определив центры которых с помощью Евклидова расстояния, была определена принадлежность каждого земельного участка к кластеру. В результате получили, что земельные участки, вошедшие в кластер, обозначенный зеленым цветом на рис. имеют мелкоконтурные части, площадь которых составляет 0,99 – 2,36 м². Таким образом, для садовых, огородных и дачных участков мелкоконтурной частью участка следует признать часть, площадью менее 2,36 м².

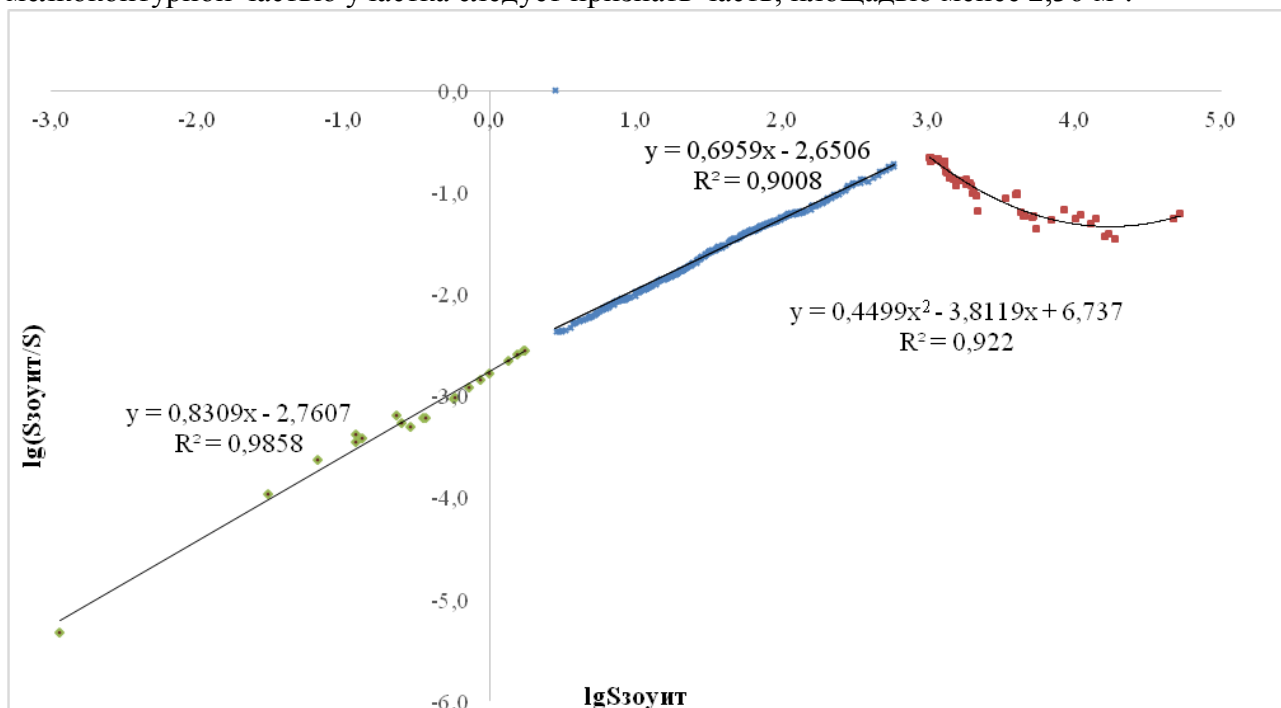


Рис. Кластерный график определения мелкоконтурной части садовых, огородных и дачных земельных участков

Для садовых, огородных и дачных участков следует применять поправочные коэффициенты конфигурации к каждой части земельного участка, образованной режимобразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении одних и других и между собой, учитывая при этом и части, оставшиеся необремененными. В этом случае стоимость необремененной части земельного участка следует представить в виде суммы стоимостей необремененных частей участка, образованных ЗОУИТ. В результате формула расчета примет вид (3):

$$C_{РЫН(C/ЗОУИТ)} = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot УПРС_{Б/ЗОУИТ} \cdot K_{КОНФ_i}) + \sum_{i=1}^n (S_i \cdot УПРС_{Б/ЗОУИТ} \cdot (1 - \sum_{v=1}^m k_{\beta_v}) \cdot K_{КОНФ_i}), \quad (3)$$

где S_i – площадь i -ой части земельного участка, образованной режимобразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении одних и других и между

собой, m^2 (рис. 1); $K_{конф i}$ – коэффициент конфигурации i -ой части земельного участка, образованной режимобразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении одних и других и между собой.

В 2016 году ООО "Центр Экономического Анализа и Экспертизы" доказало, что участки, имеющие пространственные недостатки, в том числе неправильную или вытянутую форму на рынке стоят дешевле чем остальные. Были разработаны рекомендуемые корректировки на основе информации о сделках по продаже участков различного функционального назначения, в том числе садоводства, в Московской, Ленинградской, Владимирской, Калужской и иных. Используя результаты этих исследований были рассчитаны корректировки для недостатка «неправильная или вытянута конфигурация». Категории конфигурации основаны на расчете коэффициента компактности, который используется в землеустройстве и представляет собой отношение периметра части земельного участка, образованной режимобразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении одних и других и между собой, к периметру квадрата той же площади. Данный коэффициент показывает возможность использования рассматриваемых частей для осуществления садоводческой, огороднической и дачной деятельности и чем он ближе к 1, тем более форма части подобна квадрату. Интервалы коэффициента компактности получены расчетным путем в условиях разной конфигурации частей участка (квадрат, прямоугольник, трапеция, треугольник, ромб) и разной их вытянутости (1:1, 1:2, 1:3, 1:4). Для получения корректирующей рыночную стоимость земель коэффициент конфигурации процентные корректировки стоимости переведены в коэффициенты (таблица 2).

Таблица 2 - Шкала оценки конфигурации частей земельного участка, образованных ЗОУИТ

Показатели	Категории конфигурации		
	Сложная, нефункциональная	Сложная, но функциональная	Правильная или близкая к правильной, функциональная
Интервалы коэффициента компактности	Более 1,32	1,16 – 1,31	1 – 1,15
Корректировка стоимости, %	2,98	1,25	0
Коэффициент конфигурации	0,97	0,99	1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения материала программы предусматривает активное использование современных инновационных образовательных технологий. Формы обучения: индивидуальные и групповые. Методы обучения:

- работа с преподавателем, - работа в коллективе обучающихся,
- самостоятельная работа.

При освоении дисциплины используются следующие виды активной и интерактивной форм обучения для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- совместное погружение в проблемное поле;
- обсуждение сложных вопросов и проблем;

- работа в малых группах; - разборы конкретных ситуаций и т.д. Процесс освоения дисциплины предусматривает следующие работы:

1. Контактная работа (аудиторная работа: лекционные, практические и лабораторные занятия, мастер-классы, консультации);
2. Самостоятельная работа;
3. Контрольные мероприятия (промежуточные и итоговые аттестации).

Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям по модулю

Лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации, т.к. при этом обширный материал излагается концентрированно, в логически выдержанной форме, с учетом характера профессиональной деятельности обучаемых. Лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме. На лекционных занятиях преподаватель:

- знакомит обучающихся с общей методикой работы над курсом;
- дает характеристику учебников и учебных пособий, знакомит слушателей с обязательным списком литературы;
- рассказывает о требованиях к промежуточной аттестации;
- рассматривает основные теоретические положения курса;
- разъясняет вопросы, которые возникли у обучающихся в процессе изучения курса. Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:
- информационную (сообщение новых знаний);
- развивающую (систематизация и обобщение накопленных знаний);
- воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- координирующую с другими видами занятий.

В процессе прослушивания лекций очень важно умение обучающихся конспектировать наиболее значимые моменты теоретического материала. Конспект помогает внимательнее слушать, лучше запоминать в процессе записи, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к лабораторным занятиям и промежуточной аттестации. В этой же тетради следует записывать неясные вопросы, требующие уточнения на занятии. Рекомендуется в тетради отвести место для словаря, куда в алфавитном порядке вписываются специальные термины и пояснения к ним.

Методические указания для обучающихся по практическим занятиям по модулю

Практическое занятие – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение заданий проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы. Решение проблемных заданий или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данного задания. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В процессе подготовки изучают рекомендованные преподавателем источники литературы, а также самостоятельно осуществляют поиск релевантной информации.

Методические указания для обучающихся по лабораторным занятиям по дисциплине (модулю)

Лабораторные занятия имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. В ходе лабораторного занятия обучающиеся под руководством преподавателя лично проводят натурные или имитационные эксперименты с целью проверки и подтверждения отдельных теоретических положений учебного курса, приобретают практические навыки работы с вычислительной техникой, овладевают методикой экспериментальных исследований в конкретной предметной области. Порядок проведения лабораторного занятия:

1. Вводная часть: - входной контроль подготовки обучающегося; - вводный инструктаж (знакомство обучающихся с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках).
2. Основная часть: - проведение обучающимся лабораторной работы; - текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования).
3. Заключительная часть: - оформление отчета о выполнении задания; - заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор

допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого обучающегося, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

Методические указания для обучающихся по мастер-классам

Одной из современных педагогических форм, позволяющих демонстрировать новые возможности профессионализма, является мастер-класс.

Целью проведения мастер-класса является демонстрация достижений специалиста как подлинного мастера в своей области.

Мастерство — это всегда высокий профессионализм, большой и разнообразный опыт определенной деятельности, обширные познания теории и практики в конкретной сфере. Основной принцип мастер-класса: «Я знаю, как это сделать, и я научу вас». К особенностям проведения мастер-класса можно отнести следующие:

- основная форма взаимодействия со слушателями — сотрудничество, сотворчество, совместный поиск;
- формы, методы, технологии работы в процессе проведения мастер-класса участникам не навязываются, а предлагаются;
- на одном из этапов мастер-класса слушателям предлагается самостоятельная работа в малых группах, создающая условия для включения всех в активную деятельность и позволяющая провести обмен мнениями.

Задачи мастер-класса:

- передача педагогом-мастером своего опыта путем прямого и комментированного показа последовательности действий, методов, приемов;
- совместная отработка приемов решения поставленной в программе мастер-класса проблемы;
- рефлексия собственного профессионального мастерства участниками мастер-класса;
- оказание помощи участникам мастер-класса в определении задач саморазвития, самообразования и самосовершенствования

Перед началом мастер-класса обучающиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале за технику безопасности.

Мастер разбивает задание на ряд задач. Группам предстоит придумать способ их решения. Причём участники свободны в выборе метода, темпа работы, пути поиска. Каждому предоставляется независимость в выборе пути поиска решения, дано право на ошибку и на внесение корректив.

Когда группа выступает с отчётом о выполнении задачи, важно, чтобы в отчёте были задействованы все. Это позволяет использовать уникальные способности всех участников мастер-класса, даёт им возможность самореализоваться, что позволяет учесть и включить в работу различные способы познания каждого педагога.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Достижение целей эффективной подготовки обучающихся и развитие профессиональных компетенций невозможно без их целеустремленной самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации.

Основная цель данного вида занятий состоит в обучении методам самостоятельной работы с учебным материалом, нормативноправовыми актами, научной литературой, с ситуационными задачами, развитие способности самостоятельно повышать уровень профессиональных знаний, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности. Состав самостоятельной работы:

1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
- работа с конспектом;
- подготовка вопросов для самостоятельного изучения

2. Подготовка к лабораторным занятиям:

- работа со справочниками и др. литературой;
- формирование отчета о выполнении лабораторного занятия;
- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению по результатам лабораторного занятия;

3. Подготовка к мастер-классам:

- обучающиеся должны ознакомиться с анонсом мероприятия, предусмотренных программой мастер-класса;
- необходимо предварительно ознакомиться со структурой предприятия, на базе которого будет проводиться мастер-класс, основными направлениями, которыми занимается предприятие или компания.

4. Подготовка к промежуточной и итоговой аттестациям:

- повторение всего учебного материала модуля
- аналитическая обработка текста; периодического, продолжающегося издания или сборника как составная часть его основного текста.

Методические указания для обучающихся по промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине (модулю)

В период подготовки к промежуточной и итоговой аттестации обучающихся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к аттестации включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение курса;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной и итоговой аттестации по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

Подготовка к аттестации осуществляется на основании списка вопросов по изучаемому курсу, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Литература для подготовки к промежуточной аттестации рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух источников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в литературе точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к промежуточной и итоговой аттестации является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

В ходе подготовки к аттестации обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Для подготовки к аттестации преподаватель проводит консультацию по возникающим вопросам. Промежуточная аттестация проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в двух основных направлениях: оценка уровня освоения дисциплин и оценка уровня сформированности компетенций обучающихся. Предметом оценивания являются знания, умения и практический опыт обучающихся.

Положительно будет оцениваться стремление обучающихся изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам.