

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета

В.З. Макаров
« 18 » 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЪЕМКА**

Направление подготовки бакалавриата
05.03.03. Картография и геоинформатика

Профиль подготовки бакалавриата
Геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Данилов В.А.		18.11.2021 г.
Председатель НМК	Кудрявцева М.Н.		18.11.2021 г.
Заведующий кафедрой	Гусев В.А.		18.11.2021 г.
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Государственная съемка» является формирование теоретических представлений и практических навыков выполнения съемочных работ, формирования пространственных данных для целей создания топографических карт и планов, а также целей внесения данных в государственный кадастр. Теоретические знания закрепляются приобретением практических навыков выполнения практических работ по подготовке картографических материалов по данным тахеометрической, ГПС или аэросъемке.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Государственная съемка» входит в состав Блока 1. Дисциплины (модули) в часть, формируемую участниками образовательных отношений и относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.06.02). Для успешного овладения дисциплиной обучающиеся должны обладать базовыми знаниями в области топографии, геодезии, математики и геоинформатики.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Топография», «Картография», «Геодезические основы карт». Освоение данной дисциплины как предшествующей желательно для дисциплины: «Создание геоинформационных систем», «Базы пространственных данных», «Математико-картографическое моделирование», «Землеустройство» и пр.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен применять навыки владения специализированными программными продуктами и знания о принципах формирования пространственных данных для целей ведения государственного кадастра недвижимости.	2.1._Б.ПК-4. Способен грамотно и корректно формировать наборы пространственных данных без топологических и фактологических неточностей и ошибок. 3.1._Б.ПК-4. Способен оценивать корректность данных и возможность внесения их в государственный кадастр недвижимости.	<i>Знать:</i> основные геодезические определения; нормативно-правовую базу; методы и принципы выполнения государственных топографо – геодезических работ. <i>Уметь:</i> применять знания современных технологий и геодезических методах сбора и обработки информации о природных, мониторинга природно-антропогенных процессах для земельно-

		информационных и кадастровых государственных систем. <i>Владеть:</i> набором приемов обработки и оценки результатов геодезических измерений с применением специализированного программного обеспечения и средств ГИС; знаниями по организации, планированию и реализации работы по решению практических задач в области государственной съемки.
--	--	--

4 Структура и содержание дисциплины «Государственная съемка»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические		Самостоятельная работа	
					Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	5	1-2	4	-	-	4	Устный контроль
2	Общие сведения и организация единой государственной съемки	5	3-4	4	-	-	6	Устный контроль
3	Основные виды съемочных работ	5	5-8	4	4	-	6	Письменный контроль
4	Методы и принципы выполнения топографо-геодезических работ	5	9-13	2	8	-	10	Письменный контроль
5	Специальные топографо-геодезические работы	5	14-16	2	4	-	4	Тест
6	Теория погрешностей измерений	5	17-18	2	2	-	6	Письменный контроль
	Промежуточная аттестация	5						Зачет
Всего: 72 часа				18	18	-	36	

Содержание дисциплины

Введение

Задачи и содержание предмета «Государственная съёмка». Значение и роль съёмки в управлении. История развития съёмочных работ в России. Виды государственной съёмки.

Терминология. Виды источников информации: пространственная (о границах), атрибутивная как характеристика отдельных разделов участка, или всего участка в целом.

Картографическое и геодезическое обеспечение съёмочных работ. Требования, предъявляемые к результатам съёмочных работ. Лицензирование и сертификация работ.

Общие сведения и организация единой государственной съёмки

Предмет изучения. Значение съёмочных работ в народном хозяйстве и обороне страны. Историческая справка. Организация государственной съёмки в России. Понятие о карте как результате съёмочных работ. Картографические проекции. План, карта и профиль местности. Единицы мер.

Государственный, региональный, областной, районный (городской) уровни. Глобальная, региональная, локальная сети. Организация государственных служб.

Организация съёмочных работ. Основные характеристики и функциональные возможности для ведения съёмочных работ, для информационной поддержки и принятия административно-экономических решений.

Основные виды съёмочных работ

Основные виды съёмочных работ. Инвентаризация городских земель и застроенных территорий. Учет недвижимости. Оценка земель. Оценка качества земель сельскохозяйственного назначения. Картографическое моделирование и зонирование территории по основным факторам градостроительной ценности. Технический проект на производство съёмочных работ по составлению карты (плана) города. Вычисление площадей и составление экспликации земель. Подготовка составительского оригинала карты. Издание карт.

Определения и основные государственные геодезические сети. Особенности геодезического обоснования съёмочных работ. Понятие о высотной и плановой государственной геодезической сети и методах их создания. Триангуляция, трилатерация и полигонометрия. Разбивка сетей сгущения и съёмочной сетей. Особенности региональных гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических съёмочных работ в Российской Федерации.

Методы и принципы выполнения топографо – геодезических работ

Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети. Камеральная обработка

результатов полевых измерений. Составление планов. Принципиальная технологическая схема автоматизированных крупномасштабных съемок.

Тахеометрическая съемка. Порядок проведения съемки. Порядок выбора расположения и измерения реечных (пикетных) точек. Способы ориентирования и контроль ориентирования инструмента. Рекогносцировка местности. Абрис тахеометрической съёмки. Основные формулы вычисления углов наклона, горизонтального проложения и превышения между реечными точками и станцией съемки. Обработка результатов тахеометрической съемки и способы построения плана тахеометрической съёмки.

Спутниковая технология съемки. Составление проекта геодезической сети. Полевая рекогносцировка, технологии работ и особенностях материально-технического обеспечения съемки. Закладка центров. Организации базовой станции. Планирование сеансов наблюдений (определение оптимальных временных интервалов для съемки, проектирование последовательности сеансов или маршрутов обхода объектов съемки). Полевые измерения. Камеральная обработка, вывод результатов измерений. Полевой контроль, архивирование и сдача материалов.

Аэрофототопографическая съемка. Процесс фотографирования с летательных аппаратов, плановая и высотная подготовка снимков, привязка снимков. Геометрические свойства снимков. Масштаб планового аэрофотоснимка, геометрическое трансформирование.

Специальные топографо-геодезические работы

Подготовка разбивочных данных для выноса в натуру проектных точек. Графическое определение прямоугольных координат проектных точек А и В. Вычисление значений координат с выполнением контроля и определения средних значений.

Вычисление разбивочных данных. Обратная геодезическая задача. Переход от значений румбов к дирекционным углам по вычисленным знакам приращений координат. Вычисление разбивочного угла, разбивочного расстояния.

Составление разбивочного чертежа. Исходные разбивочные данные, вычисленные разбивочные данные. Сравнение разбивочных данных с содержанием топографического плана. Оформление разбивочного чертежа.

Теория погрешностей измерений

Основные сведения из теории погрешностей измерений. Изучение видов, причин возникновения и законов распределения погрешностей измерений и их свойств. Нахождение по результатам измерений наиболее надежного значения измеряемой величины из результатов ее многократных измерений. Установление критериев требуемой точности. Оценка точностей результатов

измерений и функций измеренных величин. Предвычисление ожидаемой точности измерений.

Решение задач по теории погрешностей измерений. Оценка точности многократных измерений величины по истинным погрешностям. Оценка точности функций независимых измеренных величин. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений. Определение весов неравноточных измерений. Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонам.

Перечень тем лабораторных работ

1. Выполнение дигитализации и сканирования исходной топографической основы. Сшивка полученных материалов формата А4 программными средствами в общий материал.
2. Привязка полученного материала к координатам. Тематическое расслоение информации при создании карты.
3. Послойная векторизация.
4. Редактирование цифровой топографической основы.
5. Нанесение топографических условных знаков, выполнение подписей на цифровой топографической основе, создание новых библиотечных элементов библиотеки условных знаков.
6. Установление связи атрибутивной информации с графическими данными по идентификаторам объектов.
7. Создание баз данных атрибутивной информации.
8. Поиск справочной информации по объектам с использованием ГИС.
9. Подготовка картографического материала к изданию. Получение выходной документации (текстовой и графической) с помощью вывода ее на принтер и плоттер.

5 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Государственная съемка»

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала: мультимедийные презентации MS PowerPoint, цифровые Государственная съемка и другие материалы фонда кафедры геоморфологии и геоэкологии СГУ.

- Лабораторные занятия проводятся с использованием технических и программных средств Научно-внедренческого образовательного центра геоинформационных технологий СГУ (лаборатории геоинформатики и тематического картографирования).

Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины «Государственная съемка» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- внедрение индивидуальных наглядных пособий и презентаций при объяснении задания;
- использование нестандартных аналоговых и цифровых картографических произведений (к примеру, рельефных карт или цифровых объемных моделей)
- внедрение в обучающий процесс аудиоматериалов (лекций, объяснения практических заданий и проч.);
- использование обучающимися диктофонов и персональных записывающих устройств для использования в учебном процессе и т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30% аудиторных занятий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Государственная съемка»

Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения публикаций в научных и научно-популярных периодических и электронных изданиях. В рамках самостоятельной работы студенты закрепляют практические навыки по обработке исходных данных и картографическому представлению материалов, а также изучают современное геодезическое оборудование и виды съемок.

Виды самостоятельной работы:

Изучение дисциплины по литературным источникам: учебные пособия, учебно-методические издания, публикации в научных и научно-популярных периодических изданиях. Изучение основной терминологии по топографии. Знакомство с библиографическими изданиями по картографической литературе, с реферативными изданиями в НБ СГУ.

Работа с учебными топографическими картами. Самостоятельное освоение приемов работы с топографическими картами. Изучение надписей на картах. Понятие о картографической топонимике. Изготовление карт и атласов, самостоятельное изучение по литературе всех типов создания карт и атласов.

Работа с геодезическими приборами. Изучение приемов выполнения съемки местности.

Работа с литературой и сетью Интернет. Поиск информации на тематических форумах и сообществах в сети. Изучение законодательных актов, СНИПов, СанПиНов.

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Государственная съемка».

1. Сущность разбивочных работ.
2. Подготовка исходных данных разбивочных работ графическим и аналитическим способом.
3. Составление разбивочного чертежа.
4. В чем заключается методика выноса на местность проектного угла, проектного расстояния, проектной отметки?
5. Преимущества и недостатки разных видов съемок. Как выполняется аэрофотосъемка, какими приборами и оборудованием?
6. Дайте понятие измерения. Какие измерения называют равноточными и не равноточными?
7. Какие измерения называют необходимыми и избыточными?
8. Что называется истинной погрешностью?
9. Приведите классификацию погрешностей и измерений. Перечислите основные критерии оценки точности результатов измерений. Какие погрешности являются абсолютными?
10. Что называется относительной погрешностью?
11. Дайте понятие веса измерения. Какими свойствами обладают веса измерений?
12. Напишите выражения для оценки точности угловых и высотных измерений по невязкам в полигонах и ходах?
13. Поясните значение и роль Государственной съемки в управлении. Расскажите о видах государственной съемки.
14. Назовите требования, предъявляемые к результатам съемочных работ.
15. Определите положения точек земной поверхности: географические и прямоугольные координаты, высоты точек местности.
16. Поясните алгоритм организации съемочных работ и назовите основные виды съемочных работ.
17. Что вы понимаете под картографическим моделированием и зонирование территории. Дайте понятие «Цифровая модель рельефа».
18. Назовите основные источники информации для подготовки цифровой топографической основы.
19. Расскажите о методах получения цифровых основ региональных общегеографических карт.
20. Расскажите о сути дешифрирования территории по космическим фотоснимкам и сканерным снимкам.
21. Расскажите о способах ввода, хранения и форматах представления данных в автоматизированных информационных системах
22. Расскажите о методах построения высотной и плановой государственной геодезической сети.
23. Расскажите о современном аппаратно-программном обеспечении геодезических измерений на местности.
24. Расскажите об особенностях применения электронных тахеометров.

25.Расскажите о видах нивелирования. Перечислите способы барометрического нивелирования.

26.Назовите основные требования к точности съемок.

27.В чем особенности теодолитной, тахеометрической и мензульной съемки.

28.Какие полевые работы выполняются при комбинированной съемке. Какие существуют технические средства и методы сбора информации о местности.

29.Расскажите о принципах классификации и кодировании топографической информации.

30.Что вы понимаете под автоматизированной топографо-геодезической информационной системе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Государственная съемка»

1. Картографическое и геодезическое обеспечение съемочных работ.
2. Требования, предъявляемые к результатам съемочных работ.
3. Лицензирование и сертификация работ.
4. Организация государственной съемки в России.
5. Понятие о карте как результате съемочных работ.
6. Картографические проекции.
7. Определение положения точек земной поверхности.
8. Организация единой государственной съемки.
9. Основные виды съемочных работ.
- 10.Основные характеристики и функциональные возможности для ведения съемочных работ, информационной поддержки и принятия административно-экономических решений.
- 11.Инвентаризация городских земель и застроенных территорий.
- 12.Учет недвижимости.
- 13.Оценка земель.
- 14.Оценка качества земель сельскохозяйственного назначения.
- 15.Картографическое моделирование и зонирование территории по основным факторам градостроительной ценности.
- 16.Технический проект на производство съемочных работ по составлению карты (плана) города.
- 17.Вычисление площадей и составление экспликации земель.
- 18.Подготовка составительского оригинала карты.
- 19.Картографическое обеспечение государственной съемки.
- 20.Разграфка и номенклатура карт.
- 21.Условные знаки.
- 22.Рельеф местности и его изображение на топографических картах.
- 23.Требования, предъявляемые к изображению рельефа.
- 24.Подготовка топографической основы планов и карт.

25. Основные источники информации для подготовки цифровой топографической основы.

26. Карты мониторинга земель, карты проявления опасных явлений, карты контроля за использованием земель.

27. Компьютерные технологии обработки съемочной информации.

28. Способы ввода, хранения и форматы представления данных в автоматизированных информационных системах.

29. Методы получения цифровой топографической основы при производстве съемочных работ.

30. Дигитализация топографических документов и фотопланов.

31. Сканирование топографических документов и фотопланов.

32. Функциональные возможности и технические характеристики автоматизированных комплексов с программными продуктами.

33. GPS -технологии в съемочных работах.

34. Особенности региональных гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических съемочных работ в Российской Федерации.

35. Использование и состояние первичных и архивных геологических данных.

36. Особенности геодезического обоснования съемочных работ.

37. Современное аппаратно-программное обеспечение.

38. Точность измерений.

39. Крупномасштабные съемки.

40. Назначение и виды съемок.

41. Крупномасштабные топографические съемки.

42. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.

43. Принципиальная технологическая схема автоматизированных крупномасштабных съемок.

44. Этапы работ при аэрофототопографической съемке. Технологическая схема производства съемки.

45. Полевые работы при комбинированной съемке.

46. Технические средства и методы сбора информации о местности.

47. Принципы классификации и кодирования топографической информации.

48. Роль баз данных в сборе, обработке, хранении и обновлении топографической информации.

49. Автоматизированная топографо-геодезическая информационная система.

50. Методы создания картографического обоснования.

51. Ввод и оцифровка данных при создании карты и плана.

52. Проектирование и ведение баз данных топографо-геодезической и специальной информации.

53. Вопросы моделирования ситуаций с пространственными данными в автоматизированных геоинформационных системах.

54. Роль геоинформатики в съемочных работах.

55. Виртуальные геоизображения в ГИС.

7 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	18	36	0	16	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 5 семестр

Лекции

Оценивается посещаемость, активность, умение выделять главное.

Диапазон баллов 0-18. Баллы выставляются суммарно.

9 лекционных занятий x 2 = 18 баллов

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных работ в течение одного семестра – от 0 до 36 баллов. Одна работа – от 0 до 4 баллов: до 0,5 балла – за выполнение работы, до 0,5 баллов – за своевременный отчет; до 3 балла – за качество выполнения работы.

Диапазон баллов 0-36 баллов. Баллы выставляются суммарно за все лабораторные работы.

9 лабораторных работ x 4 балла = 36 баллов

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Диапазон баллов 0-16 баллов

1. Изучение дисциплины по литературным источникам: учебные пособия, учебно-методические издания – (от 0 до 6)

2. Работа с контрольными вопросами – (от 0 до 10)

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация (зачет)

От 0 до 30 баллов

При проведении промежуточной аттестации (устный опрос):
ответ на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Государственная съемка» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Государственная съемка» в оценку (зачет):

61-100 баллов	«зачтено»
0-60 баллов	«не зачтено»

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Государственная съемка»

а) литература:

1. Основы геодезии и топографии : учебное пособие / Б. Н. Дьяков, В. Ф. Ковязин, А. Н. Соловьев ; под ред. Б. Н. Дьякова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 272 с. : ил., табл.

2. Геодезия: классическая и современная : учебник / Ю.А. Кравченко. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 775 с. [электронный ресурс] - URL: <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1096088&id=393753>

3. Учебная практика по топографии (геодезии) : учеб.-метод. пособие для студентов геогр. и геол. фак. / А. М. Бондаренко [и др.]. - Саратов : Издательский центр "Наука", 2009. - 105, [3] с. : рис., табл.

4. Спутниковые системы и технологии позиционирования : учебно-методическое пособие / Стрелков С. П. - Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. - 89 с. [электронный ресурс] - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100846.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.gisa.ru/assoc.html> - Официальный сайт ГИС Ассоциации.

2. <http://www.gis-lab.ru> –Сайт о геоинформатике и данных дистанционного зондирования.

3. <http://ingrid.ldgo.columbia.edu/index.html> - Информационная система Национального Географического Общества содержит карты различной тематики.

4. <http://www.mirkart.ru/> - Поисковая картографическая система « Мир карт»:

5. http://www.hge.pu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1125&Itemid=130 - Обзорные карты РФ

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Государственная съемка»

Лекционные занятия проводятся в аудиториях географического факультета с использованием проекционного оборудования и интерактивных досок.

Лабораторные занятия полностью отведены под практическую подготовку и проводятся на базе учебных аудиторий географического факультета.

1. Техническое обеспечение:

- рабочие станции НР с периферийным оборудованием (сканеры, принтеры, плоттер).

2. Программное обеспечение: геоинформационные пакеты MapInfo Professional, Панорама, Mapedit, геодезический калькулятор.

3. Специализированное геодезическое оборудование:

- комплект для выполнения угломерной и тахеометрической съемки;
- комплект для нивелирования;
- комплект для ГСП съемки.

4. Вспомогательные средства к практическим занятиям: чертежные принадлежности; линейки Дробышева; калькуляторы, планшеты, компасы; полевые журналы; таблицы для расчетов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика и профилю подготовки Геоинформатика.

Автор:

Данилов В.А., к.г.н., доцент кафедры геоморфологии и геоэкологии географического факультета СГУ

Программа одобрена на заседании кафедры геоморфологии и геоэкологии от 18.11.2021 году, протокол № 4