

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

 О.Е. Прохоренко

«08» июля 2022 г.

Регистрационный № УД – 10961/уч.

**КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
НА ОСНОВЕ ГИС «КАРТА»**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика

Профилизация: Геоматика

2022 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-56 80 01-2019 от 04.10.2019 № 160, учебного плана УВО № 156-027/уч. от 11.04.2019 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Кафтанчикова А.Б., старший преподаватель кафедры геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета

Пейхвассер В.Н., старший преподаватель кафедры геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Кравченко доцент кафедры лесоустройства лесохозяйственного факультета Белорусского государственного технологического университета, кандидат технических наук

Н.П. Бабура, начальник управления картографии Топографо-геодезического республиканского унитарного предприятия «Белгеодезия» (государственное предприятие «Белгеодезия»)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и космоаэрокартографии Белорусского государственного университета
(протокол № 10 от 26.05.2022 г.)

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 29.06.2022 г.)

Заведующий кафедрой
геодезии и космоаэрокартографии


А.П. Романкевич

© Кафедра геодезии и космоаэрокартографии БГУ

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения совета кафедры.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» изучается студентами магистратуры на второй ступени высшего образования для специальности 1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика (профилизация – Геоматика), успешно освоивших общенаучные и профессиональные дисциплины, касающиеся картографии, ГИС-технологий и методов дистанционных исследований.

Актуальность изучения данной учебной дисциплины обусловлена быстрым развитием компьютерных и геоинформационных технологий, а также современными возможностями оперативного аэрокосмического зондирования, применяемых при решении задач в картографии.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» является:

- *приобретение общих и специальных знаний и навыков моделирования содержания карт в научной и практической деятельности;*
- *изучение универсальной геоинформационной системы; имеющей средства: создания и редактирования цифровых карт и планов городов, обработки данных ДЗЗ, выполнения различных измерений и расчётов, оверлейных операций, построения 3D моделей, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в цифровом и печатном виде, инструментальные средства для работы с базами данных.*

Предметом изучения учебной дисциплины являются:

- ✓ *научные инновации* в развитии картографии, связанные с процессом геоинформационного картографирования и моделирования в среде ГИС;
- ✓ *инновационные технологии* и методы решения задач картографирования объектов и явлений.

Задачи учебной дисциплины:

1. *ознакомление* с теоретической и практической базой картографического моделирования;
2. *формирование представления* о типах и видах математико-картографических моделей;
3. *усвоить навыки* практической работы по картографическому моделированию в ГИС «Карта» («Панорама») для решения конкретных задач.

Изучение учебной дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу с рекомендуемой литературой и Internet-источниками, а также использование современных программных и технических средств при выполнении практических заданий.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» относится к **модулю** «Геоинформационное картографирование» компонента учреждения высшего образования.

Учебная программа составлена с учётом **междисциплинарных связей** с учебной дисциплиной «Инновационные технологии в картографии».

Требования к компетенциям.

Освоение учебной дисциплины «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

- **универсальные компетенции** (далее – УК)

УК-2. Быть способным использовать современные информационные технологии и инновационные подходы, прикладные программные средства для осуществления научной, образовательной и профессиональной деятельности;

- **углубленные профессиональные компетенции** (далее – УПК)

УПК-2. Владеть методами и средствами интеграции современных информационных технологий сбора, обработки, использования и анализа пространственных данных;

- **специализированные компетенции** (далее – СК)

СК-6. Владеть технологией создания картографических моделей на основе ГИС «Карта».

В результате освоения учебной дисциплины магистрант должен:

знать:

- *роль и место* картографического моделирования в географических исследованиях;
- *основные идеи, принципы и закономерности* в моделировании содержания картографических произведений;
- *специфику программного обеспечения* для выполнения работ по картографическому моделированию в среде ГИС.

уметь:

- *использовать знания в области геоинформатики и компьютерных технологий* для геоинформационного картографирования, получения и обработки данных дистанционного зондирования;
- *интегрировать знания смежных наук* для получения и обработки геоинформации в картографическую форму с применением инновационных технологий;
- *применять методы геоинформационных технологий и методы дистанционного зондирования*, предназначенные для решения различных задач картографического моделирования;

владеть:

- *понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;*

- *методикой выбора инновационных решений* для выполнения работ по картографическому моделированию в среде ГИС.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается во II семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта»» отведено:

- для очной формы обучения – 90 часов, в том числе 48 аудиторных часов, из них лекции – 12 часов, лекции в дистанционной форме обучения – 12 часов, лабораторные занятия – 14 часов, лабораторные занятия в дистанционной форме обучения – 10 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение в дисциплину «Картографическое моделирование на основе ГИС-Карта»

Тема 1.1. Введение

Цели, задачи курса. Исторический обзор. Основные термины, определения. Роль и место картографического моделирования в географическом и геоинформационном картографировании. Теоретические основы моделирования. Карта как модель. Стандарты по терминам и определениям.

Тема 1.2. Понятие о картографическом моделировании.

Свойства карты как модели (геоинформационная концепция). Место и роль картографического моделирования в структурах геоинформационных систем. Понятие о моделировании в среде ГИС «Карта» («Панорама»). Основные направления развития картографического моделирования.

Раздел 2. Конструирование картографических моделей

Тема 2.1. Конструирование картографических моделей структуры явлений.

Модели пространственного размещения точечных объектов. «Гравитационные» модели структуры явлений. Модели аппроксимации поверхностей пространственных географических распределений. Порядок построения и применения матриц рельефа в ГИС «Карта» («Панорама») .

Тема 2.2. Конструирование картографических моделей взаимосвязей явлений.

Модели снижения размерности многомерных географических данных. Моделирование типологических синтетических характеристик. Моделирование оценочных синтетических характеристик. Порядок построения матриц (слоёв, качеств) в ГИС «Карта» («Панорама»). Работа с матрицами.

Тема 2.3. Конструирование картографических моделей динамики явлений.

Модели динамики пространственного распространения явлений. Модели динамики содержательного развития явлений. Прогнозирование ЧС. Расчет зоны затопления, осушения.

Тема 2.4. Создание анаморфированных изображений.

Понятие об анаморфированных изображениях. Линейные, площадные и объемные анаморфозы. Методические аспекты их составления и практического использования. Порядок изменения проекции и системы координат карты. Преобразование количественных показателей в графические.

Тема 2.5. Создание сложных картографических моделей.

Конструирование цепочкообразных моделей. Конструирование сетевых моделей, древовидных моделей. Атлас карт. Составление «Атласа карт» (ГИС) с помощью ГИС «Карта» («Панорама») как пример разработки сложной картографической модели.

Раздел 3. ГИС-моделирование

Тема 3.1. 3D-моделирование в картографии с применением функций ГИС «Карта» («Панорама»), мультипликация данных.

Входные и выходные данные. Классификация моделей поверхности. Сравнительные характеристики моделей поверхности. Порядок доработки классификатора карт для отображения трехмерных моделей. Подготовка трехмерных тайлов местности. Отображение трехмерной модели местности.

Тема 3.2. Перспективы и проблемы картографического моделирования в ГИС «Карта» («Панорама»).

Особенности применения ГИС «Карта» («Панорама») в работе кадастрового инженера. Программные продукты для выполнения прикладных задач. Панорама–АГРО. Панорама–Земледелие. Панорама–АВТО. Панорама–ФОТО. Банк данных в ГИС «Карта» («Панорама»). Комплекс геологических, гидрологических, градостроительных задач. Существующие проблемы в ГИС «Карта» («Панорама») и возможные пути их решения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ГИС-«КАРТА»» (48 ч.)	12 12 (ДО)			14 10 (ДО)			Экзамен
1.	Введение в дисциплину «Картографическое моделирование на основе ГИС-Карта»							
1.1.	Введение	2						Устный опрос
1.2.	Понятие о картографическом моделировании.	2 (ДО)						
2.	Конструирование картографических моделей							
2.1	Конструирование картографических моделей структуры явлений.	2			2			Отчёт по лабораторным работам. Устный контрольный опрос
2.2.	Конструирование картографических моделей взаимосвязей явлений.	2 (ДО)			2			
2.3.	Конструирование картографических моделей динамики явлений.	2			2 2 (ДО)			
2.4	Создание анаморфированных изображений.	4 (ДО)			2 2 (ДО) 2			
2.5	Создание сложных картографических моделей.	2			2 (ДО)			
3.	ГИС-моделирование							

3.1	3D-моделирование в картографии с применением функций ГИС «Карта», мультипликация данных.	2 2 (ДО)			4 4 (ДО)			Отчёт по операторным работам.
3.2	Перспективы и проблемы картографического моделирования в ГИС- «Карта» («Панорама»)	2 2(ДО)						Устный контрольный опрос

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС «Панорама х64»): *Описание применения*. ПАРБ.00046-06 31 01 – «Панорама». 2020. – 15 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gistoolkit.com/download/doc/pandescription.pdf> – Дата доступа: 13.08.2022
2. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС «Панорама х64»): *Руководство оператора*. ПАРБ.00046-06 34 01 КБ – «Панорама». 2020. – 184 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gistoolkit.com/download/doc/panmanual.pdf> – Дата доступа: 13.08.2022
3. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС «Панорама х64»): *Описание технологии создания и обновления цифровых топографических карт*. ПАРБ.00046-06 93 01. КБ «Панорама». 2020. – 112 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gistoolkit.com/download/doc/mapscreat.pdf> – Дата доступа: 13.08.2022
4. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС «Панорама х64»): *Прикладные задачи*. ПАРБ.00046-06 98 07 Построение 3D модели – «Панорама». 2020. – 75 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gistoolkit.com/download/doc/model3d.pdf> – Дата доступа: 13.08.2022
5. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 94 с. – Текст : электронный // lib.ssga.ru/irbisfulltext/2017/&Дубровский/Об.%20документ.pdf – Дата доступа: 13.08.2022
6. Хлебникова, Т. А. Моделирование и пространственный анализ в ГИС. Цифровое моделирование рельефа в ГИС «Панорама» : учебно-методическое пособие / Т. А. Хлебникова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 70 с. — Текст : электронный // https://www.informio.ru/files/main/documents/2019/03/Hlebnikova_Gorobcov_Uchebno_meto.pdf – Дата доступа: 13.08.2022

Перечень дополнительной литературы

1. Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006. – 261 с.
2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: 1997. – 64с.
3. Геоинформатика: В 2 кн. / Под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд. - М.: Академия, 2010. Кн. 1 – 400 с., Кн. 2 – 432 с.
4. Геоинформационная система «Панорама». Прикладные задачи. Контроль качества векторной карты. ПАРБ.00046-03 98 06. КБ «Панорама». 2018. – 88 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа

<https://gistoolkit.com/download/doc/qualcontrolmap.pdf> Дата доступа: 13.08.2022

5. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС «Панорама х64»): Прикладные задачи. Подготовка к изданию. ПАРБ.00046-06 98 05. КБ «Панорама». 2019. – 77 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gistoolkit.ru/download/doc/preprintdoc.pdf> – Дата доступа: 13.08.2022

6. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. – Минск:БГУ.-2004. – 151с.

7. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 2010. 424 с.

8. Словарь современных терминов. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр, дистанционное зондирование земли / А. Е. Алтынов, И. П. Герасимов, В. В. Голубев и др. — М.:МИИГАиК, 2019. — 368 с.

9. Тикунов В.С. Моделирование в картографии – М., Изд-во МГУ, 1997 – 405 с.

10. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики : учебник для вузов / В. Я. Цветков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9456-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195464> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. ГОСТ 21667-76 Картография. Термины и определения. Межгосударственный стандарт.

12. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая Термины и определения. Межгосударственный стандарт.

13. ГОСТ Р 51606-2000. Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации.

14. СТБ 1863-2009. Цифровые карты местности. Цифровые топографические карты.

15. ГОСТ Р 50828-95 Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 1999 – 9 с. (<http://standard.gost.ru/>)

16. ГОСТ Р 52293-2004 Геоинформационное картографирование. Система электронных карт. Общие требования – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2005 – 9 с. (<http://standard.gost.ru/>)

Программное обеспечение

для геоинформационного картографирования и моделирования – ГИС «Карта» («Панорама х64») с возможностями картографического моделирования.

Карты на Интернет-ресурсах

1. Топографические карты на территорию СССР, издательство ВТУ Генштаба Минобороны СССР Масштабы 1:50 000; 1:100 000; 1:200 000; 1:500 000; 1:1 000 000 на сайтах:

<http://topmap.narod.ru>

<http://satmaps.info/map-detector.php>

<http://www.afanas.ru/mapbase/>

<http://ukraina.tourua.com/maps.html>

<http://mapstor.com/>

<http://mapiki.ru/>

http://sky9.narod.ru/pictures/geographic_atlas/map_cccp/СССР_geoatlas.htm

<http://cluster3.lib.berkeley.edu/EART/topo.html>

<http://www.etomesto.ru>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Для текущего контроля качества усвоения знаний рекомендуется использовать следующие диагностические формы:

- устный и контрольный опрос;
- отчёты по лабораторным работам;
- экзамен.

Формой текущей аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрены экзамен.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая отметка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая отметка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую отметку:

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- Устные ответы на лекциях – 10 %;
- устный контрольный опрос – 20 %;
- письменный отчёт по лабораторным работам (среднеарифметическая величина отметок за письменные отчёты по всем лабораторным работам) – 70 %.

Методика формирования итоговой отметки

Итоговая отметка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);

2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в БГУ (приказ ректора БГУ от 31.03.2020 № 189-ОД);

3. Критериев оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей успеваемости (рейтинговой отметки) и экзаменационной отметки с учётом их весовых коэффициентов. Весовая отметка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная отметка – 60 %.

Примерная тематика лабораторных занятий

Тема 2.1. Конструирование картографических моделей структуры явлений.

Лабораторная работа №1. Порядок построения и применения матриц рельефа в ГИС «Карта» («Панорама») (2 часа).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Тема 2.2. Конструирование картографических моделей взаимосвязей явлений.

Лабораторная работа №2. Порядок построения матриц (слоев, качеств) в ГИС «Карта» («Панорама»). Работа с матрицами (2 часа).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Тема 2.3. Конструирование картографических моделей динамики явлений.

Лабораторная работа № 3. Прогнозирование ЧС. Расчет зоны затопления, осушения (2 часа, 2 ч/ДО).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Тема 2.4. Создание анаморфированных изображений.

Лабораторная работа №4. Порядок изменения проекции и системы координат карты. Преобразование количественных показателей в графические (2 часа, 2 ч/ДО).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Тема 2.5. Создание сложных картографических моделей.

Лабораторная работа №5. Составление «атласа карт» (ГИС) с помощью ГИС «Карта» («Панорама») как пример разработки сложной модели (2 часа, 2 ч/ДО).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Тема 3.1. 3D-моделирование в картографии с применением функций ГИС «Карта», мультипликация данных.

Лабораторная работа № 6. «Создание трехмерной модели в ГИС «Карта». Мультипликация данных. (4 часа, 4 ч/ДО).

Форма контроля – отчёт по лабораторной работе.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы магистрантов по учебной дисциплине «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» следует использовать

- современные информационные ресурсы, в том числе размещённый на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов:

- учебно-программные материалы,
- учебное издание для теоретического изучения дисциплины,
- методические указания к практическим занятиям,
- материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч.

- вопросы для подготовки к экзамену,
- задания,
- тесты,
- вопросы для самоконтроля,
- тематика рефератов и др.,
- список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.

Самостоятельная работа студентов по изучению учебной дисциплины «Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта» выполняется в аудиторной форме, а также с использованием дистанционного обучения. В рамках курса 12 часов лекционных и 10 часов лабораторных занятий вынесены в дистанционную форму. Студентам предлагается самостоятельное рассмотрение ряда вопросов, что предполагает углублённое изучение

основной и дополнительной литературы. В рамках самостоятельной работы студентов (в дистанционной форме) также предполагается самостоятельно выполнить полный цикл работ по картографическому моделированию в среде ГИС «Карта» («Панорама») с оценкой точности полученных результатов.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Теоретические основы моделирования.
2. Свойства карты как модели.
3. Предназначение ГИС «Карта» («Панорама»).
4. Карты: определения, назначение, классификация, требования. Электронные атласы.
5. Структура ГИС.
6. Геоинформация. Состав и содержание, структура и форматы представления геоинформации.
7. Модели пространственного размещения точечных объектов.
8. «Гравитационные» модели структуры явлений.
9. Модели аппроксимации поверхностей пространственных географических распределений.
10. Модели снижения размерности многомерных географических данных.
11. Моделирование типологических синтетических характеристик.
12. Моделирование оценочных синтетических характеристик.
13. Модели динамики пространственного распространения явлений.
14. Модели динамики содержательного развития явлений.
15. Понятие об анаморфированных изображениях.
16. Методические аспекты составления и практического использования анаморфированных изображений.
17. Конструирование цепочкообразных моделей.
18. Конструирование сетевых моделей.
19. Конструирование древовидных моделей.
20. Входные и выходные данные в трехмерном моделировании
21. Классификация моделей поверхности.
22. Сравнительные характеристики моделей поверхности.
23. Порядок доработки классификатора карт для отображения трехмерных моделей.
24. Подготовка трёхмерных тайлов местности.
25. Особенности отображения трехмерной модели местности.
26. Особенности цифрового описания графа дорог.
27. Создание и редактирование графа дорог.
28. Задачи, решаемые на графе дорог.
29. Контроль графа дорог.

30. Государственная навигационная карта Республики Беларусь. Особенности, требования, область применения.
31. Требования к цифровым матрицам рельефа.
32. Применение ЦМР.
33. Действия с ЦМР.
34. Построение матриц качеств.
35. Требования к матрицам качеств.
36. Порядок построения матриц слоев.
37. Требования, предъявляемые к матрицам слоев.
38. Приложение «Прогноз ЧС». Применение и особенности использования при прогнозировании ЧС.
39. Технологическая схема расчета зоны затопления/осушения.
40. Требования к полученным картам зон затопления/осушения.
41. Краткие сведения о государственной системе координат и проекции.
42. Обоснование выбора проекций.
43. Технология преобразования проекции и системы координат.
44. Модуль Атлас карт в ГИС «Карта» («Панорама»).
45. Применение Атласа карт в картографическом моделировании.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Инновационные технологии в картографии	Кафедра геодезии и космоаэро-картографии	Нет	Изменения не требуются (протокол № 10 от 26.05.2022 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
«Картографическое моделирование на основе ГИС «Карта»
на ____/____ учебный год

/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры геодезии и космоаэрокартографии (протокол № _ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
кандидат географических наук, доцент _____ А.П. Романкевич

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
кандидат географических наук, доцент _____ Д.М. Курлович