

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  
« 5 » *Макаров* 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ В ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Направление подготовки магистратуры  
**05.04.02 География**

Профиль подготовки магистратуры  
**Ландшафтное планирование**

Квалификация выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
Очная

Саратов  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Молочко А.В.	<i>Молочко</i>	30.04.2021
Председатель НМК	Кудрявцева М.Н.	<i>Кудрявцева</i>	30.04.2021
Заведующий кафедрой	Гусев В.А.	<i>Гусев</i>	30.04.2021
Специалист Учебного управления			

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании» являются: развитие у обучающихся практических навыков обработки (включая процессы сбора, хранения) эколого-географической и природоохранной информации с использованием современных компьютерных технологий, а также обучение возможностям компьютерного моделирования, анализа явлений и процессов на основе системного подхода для научной и профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании» входит в состав обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП. Дисциплина читается на 1 курсе во 2 семестре. Для успешного овладения дисциплиной обучающиеся должны обладать базовыми знаниями в области географии, математики, геоинформатики, картографии и экологии. Дисциплина логически и содержательно связана с дисциплинами «Ландшафтное планирование», «Основы ландшафтного картографирования».

## 3 Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-3.</b> Способен выбирать и применять способы обработки и визуализации географических данных, геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	1.1_М.ОПК-3. Использует знания компьютерных технологий и статистических методов для решения профессиональных задач в области географии и природопользования. 1.2_М.ОПК-3. Применяет дешифрирование данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли при проведении эколого-географических исследований. 1.3_М.ОПК-3. Использует геоинформационные технологии для обработки данных, для создания тематических карт, географических информационных систем (ГИС).	<i>Знать:</i> – основные сферы применения компьютерных технологий в эколого-географических исследованиях; – принципы проектирования картографических и атрибутивных баз данных для дальнейшего использования в профессиональной деятельности; – современные тенденции внедрения компьютерных технологий в охрану природы и исследования, посвященные рациональному природопользованию. <i>Уметь:</i> – проводить комплексные исследования и камеральную обработку их результатов; – структурировать и формировать базы данных экологической информации; – создавать картографическое сопровождение экспертных материалов. <i>Владеть:</i> – компьютерными технологиями обработки данных; – приемами картографического и математического моделирования; – навыками редактирования, актуализации и визуализации экологической информации.

## 4 Структура и содержание дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

№ 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	Лабораторные		КСР	
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Методы исследования в экологии и природопользовании. Эколого-географическое и природоохранное моделирование	2	1-2	2	2	–	5	Устный контроль
2	Компьютерное моделирование в экологии, географии и природопользовании	2	3-4	–	3	–	5	Письменный контроль
3	Нормативная документация о состоянии и охране окружающей среды на федеральном, региональном и муниципальном уровнях	2	4-6	2	3	–	5	Письменный контроль
4	Прикладное программное обеспечение, используемое для моделирования эколого-географической информации	2	7-8	–	3	–	5	Письменный контроль
5	Использование ресурсов сети интернет для анализа динамики состояния сред	2	8-10	2	3	–	5	Устный контроль
6	Процессы и технологии сбора и обработки пространственной эколого-географической и природоохранной информации.	2	11-12	–	3	–	5	Письменный контроль
7	Картографическая визуализация в эколого-географических исследованиях	2	12-14	2	3	–	5	Устный контроль
8	Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования	2	15	–	2	–	7	Устный контроль
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>1-15</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>–</b>	<b>42</b>	<b>Экзамен (36 ч.)</b>

### Содержание дисциплины

#### **1. Введение. Методы исследования в экологии и природопользовании. Эколого-географическое и природоохранное моделирование.**

Место дисциплины и основные задачи в комплексе географического, экологического и природоохранного образования. Связь дисциплины с другими информационными дисциплинами (информатикой, геоинформатикой, дистанционным зондированием, фотограмметрией и др.). История использования компьютерных технологий в комплексе эколого-географических и природоохранных знаний. Способы моделирования и основные математические модели взаимоотношения общества с окружающей природной средой.

#### **2. Компьютерное моделирование в экологии, географии и природопользовании.**

Компьютерные технологии в реализации описаний: комплексные и целевые описания, сравнительные описания пространственно-временных характеристик экосистем, литературно-художественные описания с помощью современных технических средств.

Компьютерные ландшафтно-геохимические методы анализа и эколого-геохимическое картографирование состояния окружающей среды. Компьютерные технологии обработки статистических, картографических, аэро- и космических эколого-географических и природоохранных материалов.

Комплексные компьютерные методы моделирования в географии, экологии и природопользовании. Математико-картографическое моделирование. Иммитационное моделирование. Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей экологических систем.

### **3. Нормативная документация о состоянии и охране окружающей среды на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.**

Обзор основных природоохранных документов федерального, регионального и муниципального уровня. Разработка технического задания и нормативных материалов.

### **4. Прикладное программное обеспечение, используемое для моделирования эколого-географической информации.**

Понятие прикладного программного обеспечения в географии, экологии и природопользовании. Обзор наиболее распространенных экологических и природоохранных ГИС. Требования, предъявляемые к аппаратным и программным средствам, а также к данным.

### **5. Использование ресурсов сети интернет для анализа динамики состояния сред.**

Вэб-картография. Понятие инфраструктуры пространственных данных. Геопорталы. Оперативное и прогнозное картографирование.

### **6. Процессы и технологии сбора и обработки пространственной эколого-географической и природоохранной информации.**

Создание специализированных баз и банков данных эколого-географической информации на основе MS Excel и MS Access. Роль географических информационных систем и возможности их связи с другими технологиями для интеграции пространственных данных (ГИС и дистанционное зондирование, глобальные системы позиционирования).

Ввод экологической пространственной информации в среду географической информационной системы. Создание синтетических, прогнозных и мониторинговых картографических материалов в геоинформационной среде.

### **7. Картографическая визуализация в эколого-географических исследованиях.**

Цифровые, электронные и компьютерные экологические карты. Использование геоизображений в неевклидовой метрике. Площадные анаморфозы. Практическое использование математико-картографических моделей в экологии и природопользовании.

### **8. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования.**

Обработка растровой и векторной графики (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDraw), создание традиционных и скрайбинг презентаций, проектов в специализированных графических редакторах (MS PowerPoint).

### ***Перечень тем лабораторных работ***

1. Работа с нормативной документацией о состоянии и охране окружающей среды на муниципальном уровне.
2. Работа с нормативной документацией о состоянии и охране окружающей среды на уровне поселений.
3. Работа с проектной градостроительной документацией, регулирующей состояние окружающей природной среды муниципального района Саратовской области.
4. Интернет-анализ популярных прикладных экологически ориентированных ГИС.
5. Сравнительная характеристика карт функционального зонирования территорий.
6. Использование геопорталов для оценки состояния сред и экологического состояния урбанизированной территории.
7. Формирование базы данных объектов антропогенного воздействия, способных оказать лимитирующее или стимулирующее воздействие (на уровне муниципальных образований) на развитие территории муниципального района Саратовской области.
8. Создание анаморфированного геоизображения на территорию муниципального района Саратовской области.

### **5 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании»**

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MS PowerPoint, карты и атласы из фондов кафедры геоморфологии и геоэкологии СГУ). В рамках освоения дисциплины предусмотрено использование следующих видов интерактивных форм проведения занятий: деловая игра; лекции-визуализации; работа в малых группах. В качестве закрепления материала, полученного на лекционных и семинарских занятиях возможны консультативные беседы с сотрудниками учебной лаборатории геоинформатики и тематического картографирования.

Практические 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:*

- внедрение индивидуальных наглядных пособий и презентаций при объяснении задания;
- использование преподавателем микрофонов и звукоусилителей при объяснении материала;
- 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.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании»**

Самостоятельная работа студентов предполагает работу с литературными источниками, работу с программным обеспечением в компьютерном классе, изучение стороннего программного обеспечения, подборка по каталогу научной библиотеки СГУ литературных источников по разделам дисциплины, а также изучение литературных источников с составлением рефератов; подготовка презентаций.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### *Литература*

Авраменко И.М. Основы природопользования. – Ростов н/Д.: Феникс, 2004. – 320 с.

Воробьёв А.Е. Основы природопользования: Экологические, экономические и правовые аспекты. Учебное пособие / А.Е. Воробьёв [и др.] / под ред. проф. В.В. Дьяченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 544 с.

Природопользование: учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / Э.А. Арустамов [и др.] / рук. авт. коллектива Э.А. Арустамов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2004. – 310 с.

Основы природопользования: учебник / А.Г. Емельянов. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 295 с: табл., рис.

Основы тематической картографии: учеб.-метод. пособие / Л.К. Радченко, О.Н. Николаева. – Новосибирск: СГУГиТ, 2018. – 103 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/157322/#2>

Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 1. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 391 с.

Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 2. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 426 с.

Ландшафтное картографирование: учебно-метод. пособие для студ., обучающихся по направлениям 021000 «География» (профиль «Физическая география»), 021000 «География» (магистерская программа «Ландшафтное планирование»), 022000 «Экология природопользования» (профиль «Природопользование»), 230700 «Прикладная информатика» (профиль «Геоинформатика») / В.З. Макаров [и др.]; Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 96 с.

## **Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов**

### ***Темы рефератов***

1. Характеристика основных методов моделирования в экологии.
2. Проблема оптимизации способов моделирования экосистем.
3. Комплексирование компьютерных методов для изучения экосистем.
4. Модели структуры, взаимосвязей и динамики пространственно распределенных явлений.
5. Геоситуационное моделирование – состояние и перспективы развития.
6. Компьютерное моделирование природной и социально-экономической компонент в природопользовании.
7. «Интеллектуализация» методов моделирования.
8. Компьютерные технологии как ключевой компонент развития тематической картографии на современном этапе.
9. Геоинформационная инвентаризация природно-ресурсной информации, дистанционное зондирование земной поверхности и цифровая картография.
10. Геостатистические, индикаторные и смешанные модели картографирования.

### ***Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

1. В процессе работы со статистической информацией ваше внимание привлек файл имеющий расширение «\*.xlsx». Для какой программы и ее версии этот файл характерен?
2. При создании таблицы (слоя) в геоинформационной среде MapInfo Professional необходимо указывать структуру полей и их типов. Каким образом можно посмотреть структуру таблицы, а также тип ее полей не входя в ГИС?
3. При открытии растрового изображения в MapInfo Professional программа на выбор пользователя предлагает два варианта отображения файла – «Регистрация» и «Показать». В чем их отличие и какой вариант отображения используется при работе в реальной системе координат?
4. Зная, что территория Российской Федерации имеет преимущественно субширотное простираение и приближенность к северному полюсу, а линии широт на большинстве мелкомасштабных карт представлены концентрическими полуокружностями, предположите вид проекции по типу нормальной географической сетки, используемой на подобных картах?
5. Укажите основное принципиальное отличие ГИС от информационных систем.
6. Для работы в информационной среде вам необходима карта, которая имеется только в аналоговом виде. Как можно ее перевести в цифровую форму?
7. При создании тематической карты вам потребовалось графически указать водоохранную зону от линейного гидрографического объекта. Каким образом это сделать?
8. Для каких целей в ГИС создается «Рабочий набор» и в чем его отличие от «Таблицы» и «Запроса»?
9. Существует ли возможность ввода в геоинформационную среду статистической информации?

10. Космическая съемка – это часть данных дистанционного зондирования или отдельная область знаний, технологий и производства информации о земной поверхности и поверхности небесных тел?

***Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля по дисциплине***

1. Укажите наиболее полное определение понятия «окружающая среда»:
  - а) это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;
  - б) это искусственное окружение людей, состоящее из технических компонентов.
  
2. Найдите научные дисциплины(у), не повлиявшие на возникновение ГИС:
  - а) математика,
  - б) геодезия,
  - в) биология.
  
3. Стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития на нашей планете, называется:
  - а) техносферой,
  - б) ноосферой,
  - в) антропосферой,
  - г) социосферой.
  
4. Что такое генерализация экологической информации:
  - а) обобщение геоизображений мелких масштабов относительно более крупных,
  - б) обобщение геоизображений крупных масштабов относительно более мелких,
  - в) избавление от узлов и углов?
  
5. Что является синонимом аналого-цифрового преобразования данных:
  - а) растризация,
  - б) векторизация,
  - в) и то и другое?
  
6. Сколько типов моделей пространственных экологических данных выделяют: а) 1, б) 3, в) 4?
  
7. Сколько типов источников обычно использует ГИС:
  - а) 1,
  - б) все, которые есть,
  - в) 4-5?
  
8. Каких данных не будет в ГИС:
  - а) статистических,
  - б) текстовых,



- в) данных полевых исследований,
- г) данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли,
- д) все вышеперечисленные будут присутствовать?

9. Что такое атрибутивная цифровая экологическая информация об объекте:

- а) любая информация за исключением координат,
- б) любая информация, включая координаты,
- в) координаты объекта?

10. Какой уровень проектирования базы данных полностью зависит от аппаратных и программных средств:

- а) физический,
- б) концептуальный,
- в) логический?

11. По функциям ГИС бывают:

- а) ввода и обработки данных,
- б) земельные ГИС,
- в) субрегиональные?

12. По предметной области ГИС выделяют:

- а) природоохранные ГИС,
- б) региональные ГИС,
- в) субконтинентальные,
- г) феномены реальности?

13. Укажите верные утверждения:

- а) договор на комплексное природопользование – это документ, который заключается на основе заключения экологической экспертизы на предполагаемую хозяйственную деятельность и лицензии на комплексное природопользование;
- б) для выдачи лицензии на комплексное природопользование необходимо заключение договора на комплексное природопользование;
- в) заключение договора на комплексное природопользование предшествует получению заключения экологической экспертизы на предполагаемую хозяйственную деятельность;
- г) для получения лицензии на комплексное природопользование необходимо положительное заключение экологической экспертизы.

14. Что не относится к критериям качества цифровой экологической карты:

- а) информативность,
- б) точность,
- в) векторизация?

15. Что такое цифровая экологическая карта:

- а) картографическое изображение, визуализированное на дисплее (видеоэкране) компьютера на основе данных цифровых карт или баз данных ГИС в отличие от компьютерных карт, визуализируемых не видеоэкранными средствами графического вывода;

б) цифровая модель карты, созданная путем цифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных полевых съемок или иным способом,  
в) отсканированная бумажная карта?

16. Что такое электронная экологическая карта:

а) картографическое изображение, визуализированное на дисплее (видеоэкране) компьютера на основе данных цифровых карт или баз данных ГИС в отличие от компьютерных карт, визуализируемых не видеоэкранными средствами графического вывода,

б) цифровая модель карты, созданная путем цифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных полевых съемок или иным способом,  
в) отсканированная бумажная карта?

17. Что случится с базой данных, представленной в виде таблицы, если из нее удалить строчку:

а) ничего,

б) удалится информация о целом объекте,

в) удалится информация о каком-либо свойстве всех объектов таблицы?

18. Что случится с базой данных, представленной реляционной моделью, если из нее удалить столбец:

а) ничего,

б) удалится информация о целом объекте,

в) удалится информация о каком-либо свойстве всех объектов таблицы,

г) удалится вся БД?

19. Последовательные смены сообществ под влиянием времени, вырубки или пожара получили название:

а) биоценоз;

б) сукцессия;

в) обмен веществ?

20. С чем работают в процессе осуществления процесса геокодирования информации:

а) с картографическими данными,

б) с таблицами баз данных,

в) с растровыми картинками?

***Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

1. Основные задачи использования компьютерных технологий в экологии.

2. Охарактеризуйте систему геофизических методов моделирования геосистем.

3. Периодизация развития и внедрения компьютерных технологий в географические исследования.

4. Многовариантность моделирования, способы ее реализации.

5. Основные математические модели во взаимоотношении общество-природа.
6. Геофизика ландшафта – особенности моделирования.
7. Геохимические методы в экологии и природопользовании.
8. Компьютерные ландшафтно-геохимические методы анализа состояния окружающей среды.
9. Геофизические методы в частных экологических дисциплинах.
10. Корреляционные модели.
11. Биометрические подходы в решении экологических задач.
12. Многообразие анализа экологических данных.
13. Диффузионные, потоковые, сетевые и прогнозные модели.
14. Геоситуационное моделирование.
15. Компьютерные технологии в реализации описаний с помощью современных технических средств.
16. Особенности компьютерных технологий обработки статистических материалов.
17. Особенности компьютерных технологий обработки картографических и аэрофото материалов.
18. Геостатистика – возможности применения в экологических исследованиях.
19. Модели устойчивости экосистем.
20. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в географии.
21. Технологии сбора информации о географических объектах и явлениях.
22. Создание специализированных баз и банков данных.
23. ГИС для решения задач прикладных комплексных географических исследований.
24. Понятие о синтетических, прогнозных и мониторинговых компьютерных картах.
25. Средства визуализации результатов компьютерного моделирования географических полей.
26. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для моделирования пространственно распределенных явлений.
27. Понятие об анаморфозах. Способы их создания. Возможности применения в географии.
28. Понятие о картоидах. Способы их создания. Возможности применения в географии.
29. Картографические анимации в решении природопользовательских и мониторинговых задач.
30. Ввод пространственной информации в Интернет. Геопорталы.

## 7 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 7.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
<b>4</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

## **Программа оценивания учебной деятельности студента**

### **Лекции: 0-8 баллов**

За одну лекцию от 0 до 2 баллов. Оценивается посещаемость, активность, умение выделять главное. Баллы выставляются суммарно: 4 лекционные занятия x 2 = 8 баллов.

### **Лабораторные занятия: 0-40 баллов**

Контроль выполнения лабораторных работ в течение одного семестра – от 0 до 40 баллов. Одна работа – от 0 до 5 баллов (оценивается качество работы, оформление и своевременность). Баллы выставляются суммарно за все лабораторные работы: 8 лабораторных работ x 5 баллов = 40 баллов.

### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа: 0-22 балла**

Диапазон баллов: 0-22 баллов. Написание реферата оценивается до 10 баллов. Критерии оценки: своевременность, полнота раскрытия темы, количество использованных источников, грамотность текста.

Презентации оцениваются до 12 баллов. Критерии оценки: своевременность, полнота раскрытия темы, количество использованных источников, грамотность текста, визуальная привлекательность.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

### **Другие виды учебной деятельности**

Не предусмотрены.

### **Промежуточная аттестация (экзамен): 0-30 баллов**

Система ранжирования баллов, полученных при промежуточной аттестации:

25-30 баллов – ответ на «отлично»;

19-24 балла – ответ на «хорошо»;

13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-12 баллов – ответ на «неудовлетворительно».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2-й семестр по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании» составляет 100 баллов.

Таблица 7.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании» в оценку (экзамен):

86-100 баллов	«отлично»
76-85 баллов	«хорошо»
61-75 баллов	«удовлетворительно»
0-60 баллов	«не удовлетворительно»

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании»

### *а) литература*

1. Воробьёв А.Е. Основы природопользования: Экологические, экономические и правовые аспекты. Учебное пособие / А.Е. Воробьёв [и др.] / под ред. проф. В.В. Дьяченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 544 с.

2. Основы природопользования: учебник / А.Г. Емельянов. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 295 с: табл., рис.

3. Молочко А.В. Федоров А.В. Основы геоинформационного картографирования. Методические указания по выполнению лабораторных работ. – Саратов: Изд-во: Саратов. ун-та. 2015. – 60 с.

4. Цветков В.Я. Основы геоинформатики: учебник для ВПО. – СПб.: Лань, 2020. – 188 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142359>

5. Основы тематической картографии: учеб.-метод. пособие / Л.К. Радченко, О.Н. Николаева. – Новосибирск: СГУГиТ, 2018. – 103 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/157322/#2>

6. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИЦ «Академия», 2010 (ВПО). – Кн. 1. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 391 с.

7. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В.С. Тикунова. – М.: ИЦ «Академия», 2010 (ВПО). – Кн. 2. – Москва: ИЦ «Академия», 2010. – 426 с.

8. Ландшафтное картографирование: учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлениям 021000 «География» (профиль «Физическая география»), 021000 «География» (магистерская программа «Ландшафтное планирование»), 022000 «Экология природопользования» (профиль «Природопользование»), 230700 «Прикладная информатика» (профиль «Геоинформатика») / В.З. Макаров [и др.]; Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 96 с.

### *б) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

Microsoft Office 2013 Professional Plus (лицензия №64257428).

Microsoft Windows 8.1 Professional (лицензия №64257428).

Программный комплекс Mapinfo Professional 12 (лицензия MINWRS №1200024715) с модулем Vertical Mapper 3.0 (лицензия LPT-key №0650Y22255J31).

Surfer 8.0 Golden Software (номера лицензий: WS-085224-1680, WS-085223-1464, WS-085222-1248, WS-085221-1032, WS-085220-1816, WS-085219-1616, WS-085218-1400, WS-085217-1184, WS-085215-1752, WS-084494-1816).

Программный комплекс Microsoft Office 2007 (номера лицензий: 89409-709-2698415-65893, 89409-709-2698415-65847, 89409-709-2698415-65455, 89409-709-2698415-65182, 89409-709-2698415-65244, 89409-709-2698415-65422, 89409-709-2698415-65893, 89409-709-2698415-65908, 89409-709-2698415-65678, 89409-709-2698415-65190, 89409-709-2698415-65113, 89409-709-2698415-65215, 89409-709-2698415-65927, 89409-709-2698415-65471, 89409-709-2698415-65455, 89409-709-2698415-65893).

Программный комплекс ArcGIS Desktop 9.3.1 с модулем 3D Analyst (USB-key 37154962).

Информационная система Национального Географического Общества. Содержит карты различной тематики. – URL: <http://ingrid.ldgo.columbia.edu/index.html>

База данных AsterGDEM. – URL: <https://gbank.gsj.jp/madas/?lang=en>

Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле». – URL: <http://geo.sgu.ru/>

Научная электронная библиотека РИНЦ. – URL: <http://elibrary.ru>

Аэрофотоснимки времен ВОВ. – URL: <http://warfly.ru>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии и природопользовании»**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях географического факультета с использованием проекционного оборудования и интерактивных досок. Практические занятия проходят на базе Научно-внедренческого образовательного центра геоинформационных технологий СГУ (кабинет математико-картографического моделирования).

Технические средства: рабочие станции HP.

Программное обеспечение: MapInfo Professional 12 с модулем VerticalMapper 3.0, Surfer 8.0 Golden Software, ArcGIS Desktop 9.3.1 (с модулем пространственного моделирования 3D Analyst).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.02 География и профилю Ландшафтное планирование

Автор: Молочко А.В., к.г.н., зав. кафедрой экономической и социальной географии географического факультета СГУ

Программа одобрена на заседании кафедры геоморфологии и геоэкологии, протокол №14 от 30.04.2021 г.