

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Географо-экологический факультет  
Кафедра экономической и социальной географии

Согласовано управлением организации и контроля  
качества образовательной деятельности  
« 15 » июня 2021 г.  
Начальник управления \_\_\_\_\_

  
/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом  
Протокол « 15 » июня 2021 г. № 7  
Председатель \_\_\_\_\_



/ О.А. Шестакова /

**Рабочая программа дисциплины**

Компьютерные технологии в экологии и природопользовании

**Направление подготовки**

05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль:**

Геоэкология

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
географо-экологического факультета:  
Протокол от «17» июня 2021 г. №10  
Председатель УМКом \_\_\_\_\_

  
/ С.Р. Гильярский /

Рекомендовано кафедрой экономической  
и социальной географии  
Протокол от «10» июня 2021 г. № 10  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

/ А.В. Волгин /

Мытищи  
2021

Автор-составитель:

Шильнов Александр Анатольевич, к.в.н., доцент

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерные технологии в экологии и природопользовании»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 894.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Объем и содержание дисциплины.....	5
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	6
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	8
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	23
7	Методические указания по освоению дисциплины.....	24
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** - углубление знаний понятийного аппарата в области современных информационных технологий и систем; формирование умений и навыков применения компьютерных технологий в географии и профессиональной деятельности; овладение методикой применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать представления о современном состоянии и перспективах развития информационных систем и технологий;
- углубить знания теоретические основы информационных технологий, принципов организации и функционирования современных средств ИКТ, основных источников, способов, приемов и особенностей получения, обработки, анализа и представления информации в интересах профессиональной деятельности;
- изучить функциональные возможности современных информационных систем, основные способы использования программно-аппаратных средств в интересах их реализации в экологических исследованиях;
- сформировать умения и навыки в использовании современных информационных систем в практической деятельности;
- сформировать представления о применении геоинформационных технологий для решения практических задач;
- ознакомить с возможностями современных систем глобального позиционирования и дистанционного зондирования Земли;
- активизировать поисковую деятельность, способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области информатики.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

*ДПК-1* способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 и является обязательной для изучения.

Для успешного освоения курса студенты должны знать основные положения и владеть базовыми навыками использования программно-аппаратных средств в объеме требований школьного курса «Информатика и ИКТ» базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» базируется на дисциплинах «Математика», «География» и «Информатика», предшествует (в части сбора и обработки информации, моделирования) изучению дисциплин «ГИС в экологии и природопользовании» и «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях».

Программа дисциплины «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» имеет четко выраженную практическую направленность, обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в сфере экологии и природопользования.

### 3.ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1.Объем дисциплины

	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа	46,2
Лекции	14
Лабораторные работы	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Самостоятельная работа	54
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой (4 семестр).

#### 3.2.Содержание дисциплины

##### По очной форме обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины (элемента модуля)	Кол-во часов			
		Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия
1	Тема 1. Теоретические основы компьютерных технологий, их роль и место в системе информационно-коммуникационных технологий				4
2	Тема 2. Современные компьютерные технологии в экологии и природопользовании	2			2
3	Тема 3. Современные программные средства и их использование в экологии и природопользовании	2			2
4	Тема 4. Основные подходы и методика использования компьютерных технологий в экологических исследованиях.				4
5	Тема 5. Использование компьютерных технологий для решения задач пространственного анализа природных систем	2			2
6	Тема 6. Методика применения компьютерных технологий для решения задач прогнозирования состояния природных систем	2			4
7	Тема 7. Моделирование в экологии. Методика применения компьютерных технологий для решения задач оценки динамики гео- и экосистем	2			2
8	Тема 8. Применение компьютерных технологий в интересах решения задач оптимизации в экологии и природопользовании	2			4

9	Тема 9. Состояние и перспективы применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании	2			8
	Итого	18			32

#### 4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Данные, информация, информационные технологии, информационные системы в экологии и природопользовании	Основные понятия и термины, используемые в информатике.	6	Работа с терминолог. словарем С использованием ПК	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Краткий словарь основных терминов
	Современные информационные технологии и методы обучения в экологии и природопользовании	8	Поиск информации в Интернет и ее актуализация в экологии и природопользовании	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания ПК
Ввод, обработка, хранение и представление данных	Базы данных и управление ими	6	С использованием баз данных <i>Microsoft Office Access</i>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК
	Создание и редактирование данных	6	С использованием баз данных <i>Microsoft Office Access</i>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК
	Поиск и обработка информации, характеризующей состояние компонентов окружающей среды РФ (сайты Росстата и Министерства природных ресурсов и экологии)	8	С использованием ПК (Microsoft Excel)	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК

	Создание фрагмента презентации на основе предварительной систематизации и анализа данных	6	С использованием ПК (Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint)	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК
Современные ГИС и ГИС-технологии в экологии и природопользовании	Визуализация данных в ГИС	6	С использованием ГИС «Живая география»	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК
	Создание тематических карт	8	С использованием ГИС «Живая география»	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Демонстрация выполненного задания на ПК
<b>Итого</b>		<b>54</b>			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенций
1	2	3
ДПК-1	способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	<i>Знает и понимает:</i> содержание нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
		<i>Умеет:</i> использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
		<i>Владеет (навыками и/или опытом деятельности):</i> - навыками разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия

## 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ДПК-1 - способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ДПК-1:

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Не удовлетворительно 0 - 40	Удовлетворительно 41 - 60	Хорошо 61 - 80	Отлично 81 – 100
<i>Знает и понимает:</i> – содержание нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Отсутствие знаний нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Неполные знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Сформированные систематические знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
<i>Умеет:</i> использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Отсутствие умений использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	В целом успешное, но не систематическое умение использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Успешное и систематическое умение использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле

<p><i>Владеет (навыками и/или опытом деятельности):</i></p> <p>- навыками разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>	<p>Отсутствие навыков разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>
--	--	--	--	---

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ДПК-1 - способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	
<p><i>Знает и понимает:</i> – содержание нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле</p>	<p>1) Подготовка презентации 2) Подготовка конспекта 3) Подготовка реферата 4) Подготовка лабораторных занятий</p>
<p><i>Умеет:</i> использовать в профессиональной деятельности знания нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле</p>	<p>1. Подготовка и представление конспекта 2. Подготовка и представление реферата 3. Подготовка и выполнение презентации 4. Подготовка и предоставление лабораторных занятий</p>
<p><i>Владеет (навыками и/или опытом деятельности):</i> - навыками разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществления прогноза техногенного воздействия</p>	<p>1. Подготовка и представление конспекта 2. Подготовка и представление реферата 3. Подготовка и предоставление презентации 4. Подготовка и предоставление лабораторных занятий 5. Вопросы к зачёту с оценкой</p>

*Примерная тематика лабораторных занятий*

- |    |   |            |
|----|---|------------|
| 1. | ие с основными компьютерными технологиями, их место в системе информационно-коммуникационных технологий | Ознакомлен |
| 2. | е компьютерные технологии в экологии и природопользовании   | Современны |
| 3. | е программные средства и их использование в экологии и природопользовании                               | Современны |
| 4. | подходы и методика использования компьютерных технологий в экологических исследованиях                  | Основные   |
| 5. | ние компьютерных технологий для решения задач пространственного анализа природных систем                | Используй  |

- |     |   |             |
|-----|---|-------------|
| 6.  | применения компьютерных технологий для решения задач прогнозирования состояния природных систем | Методика    |
| 7.  | объект, цели и задачи моделирования в экологии.   | Предмет,    |
| 8.  | применения компьютерных технологий для решения задач оценки динамики гео- и экосистем           | Методика    |
| 9.  | компьютерных технологий в интересах решения задач оптимизации в экологии и природопользовании   | Применение  |
| 10. | е применение методов многомерного статистического анализа и ГИС в экологических исследованиях   | Комплексно  |
| 11. | перспективы применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании                  | Состояние и |

*Пример выполнения заданий лабораторной работы «Комплексное применение методов многомерного статистического анализа и ГИС в экологических исследованиях» на тему: «Оценка влияния хозяйственной деятельности на экологическую обстановку и заболеваемость населения» (фрагмент).*



# Формирование и первичная обработка исходных данных

Используем доступный Excel

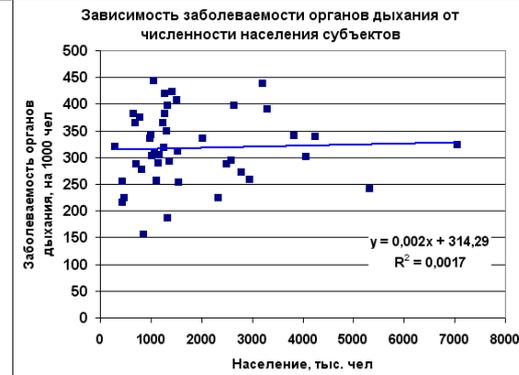
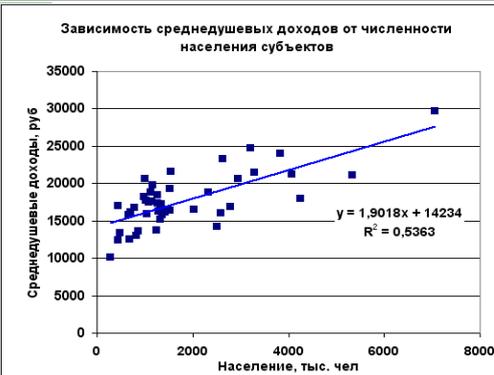
ID_R	площадь	население	плотность	доход	ВРП_д	добыча_д	обработка_д	энергия_д	агро_д	выброс_д	сбросы_д	отходы_д	инфекц	новообр.	кр_органы	эндокр.	сист_кр	дыхание	пищеварен.
1	27,1	1541,0	56,9	21562,9	322,0	61,3	265,6												
2	34,9	1253,6	35,9	17421,6	143,5	0,3	87,6												
3	29,1	1421,7	48,9	16136,0	180,4	1,5	172,2												
4	52,2	2330,4	44,6	18885,1	191,9	2,4	107,3												
5	21,4	1049,0	49,0	19390,1	121,3	0,7	78,9												
6	29,8	1005,6	33,7	20621,2	233,0	1,6	418,0												
7	60,2	658,9	10,9	15808,2	169,2	0,4	146,1												
8	30,0	1119,3	37,3	18807,8	208,5	43,8	93,5												
9	24,0	1162,2	48,4	19777,4	246,0	4,4	329,9												
10	44,3	7048,1	159,1	29699,1	318,3	1,2	216,3												
11	24,7	775,8	31,4	16762,2	168,8	0,4	91,3												
12	39,6	1144,7	28,9	17664,4	183,8	2,0	151,5												
13	49,6	875,0	17,6	13364,0	137,0	1,0	122,8												
14	5,8	12,1	2,1	12,1	12,1	12,1	12,1												
15	28,7	39,3	1,4	39,3	39,3	39,3	39,3												
16	17,9	30,4	1,7	30,4	30,4	30,4	30,4												
17	16,7	26,2	1,6	26,2	26,2	26,2	26,2												
18	34,2	13,7	0,4	13,7	13,7	13,7	13,7												
19	21,5	19,9	0,9	19,9	19,9	19,9	19,9												
20	24,5	14,6	0,6	14,6	14,6	14,6	14,6												
21	41,3	35,3	0,8	35,3	35,3	35,3	35,3												
22	12,2	32,9	2,7	32,9	32,9	32,9	32,9												
23	30,7	18,1	0,6	18,1	18,1	18,1	18,1												
24	98,6	35,6	0,4	35,6	35,6	35,6	35,6												
25	17,6	21,7	1,2	21,7	21,7	21,7	21,7												
26	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
27	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
28	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
29	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
30	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
31	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
32	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
33	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
34	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
35	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
36	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
37	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
38	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
39	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
40	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
41	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
42	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
43	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
44	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
45	12,1	16,8	1,4	16,8	16,8	16,8	16,8												
Среднее	51,7	1816,4	44,3	17688,0	184,2	17,3	132,8												
СКО	37,8	1405,4	29,0	3649,8	65,5	33,4	92,6												
вариации	0,73	0,77	0,66	0,21	0,36	1,93	0,70												
макс	160,2	7048,1	159,1	29699,1	333,7	155,3	418,0												
мин	0,7	0,8	0,7	0,2	0,4	0,1	0,7												

Обратите внимание на итоговую часть таблицы!!!

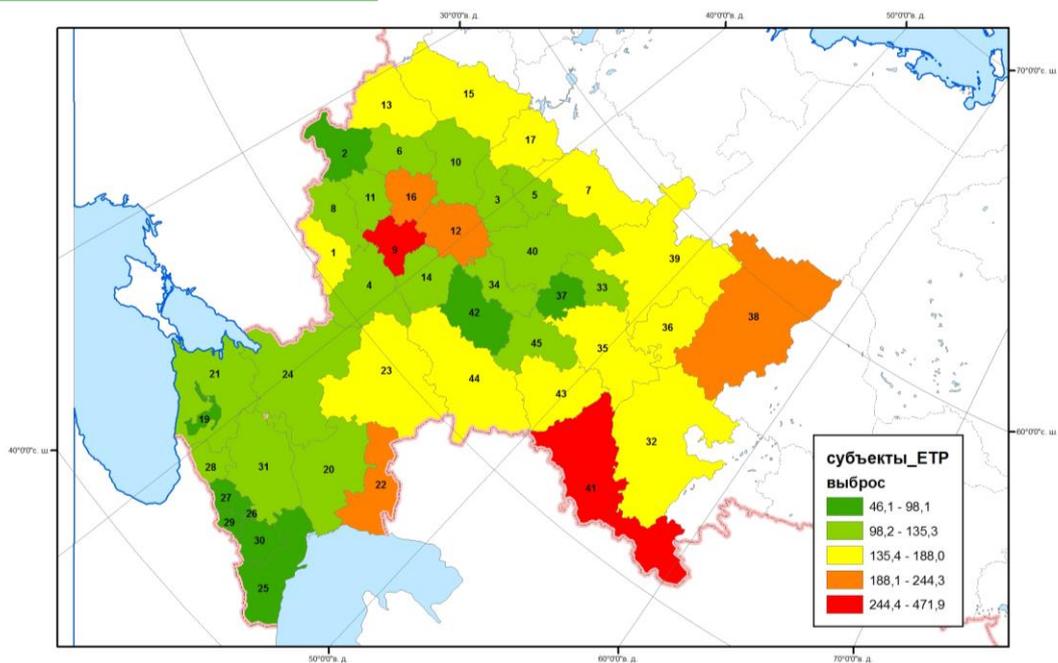
# Корреляционный анализ

Используем доступный Excel

	население	плотность	доход	ВРП_д	добыча_д	обработка_д	энергия_д	агро_д	выброс_д	сбросы_д	отходы_д	инфекц	новообр.	кр_органы	эндокр.	сист_кр	дыхание	пищеварен.	
население	1,000																		
плотность	0,394	1,000																	
доход	0,732	0,331	1,000																
ВРП_д	0,561	-0,004	0,781	1,000															
добыча_д	0,160	-0,176	0,275	0,577	1,000														
обработка_д	0,390	-0,066	0,618	0,768	0,203	1,000													
энергия_д	0,245	0,262	0,369	0,546	0,382	0,360	1,000												
агро_д	-0,138	-0,206	-0,105	0,188	0,143	0,002	-0,130	1,000											
выброс_д	0,044	0,320	0,201	0,502	0,611	0,362	0,458	0,107	1,000										
сбросы_д	0,383	0,066	0,484	0,459	0,094	0,380	0,225	-0,217	0,144	1,000									
отходы_д	-0,015	-0,038	0,207	0,450	0,438	0,234	0,178	0,626	0,236	-0,123	1,000								
инфекц	-0,080	-0,047	0,092	0,279	0,293	0,298	0,056	-0,143	0,080	0,116	0,287	1,000							
новообр.	0,013	0,378	0,174	0,456	0,201	0,344	0,379	0,163	0,307	0,288	0,166	0,314	1,000						
кр_органы	-0,014	0,366	-0,110	0,400	-0,058	0,348	-0,399	0,291	-0,293	0,410	-0,079	0,166	0,581	1,000					
эндокр.	-0,066	-0,090	-0,096	-0,176	-0,091	-0,175	-0,128	0,205	-0,113	-0,180	-0,046	0,436	0,207	0,391	1,000				
сист_кр	-0,092	0,371	-0,139	0,232	-0,029	0,226	-0,256	-0,111	-0,228	0,330	0,124	0,269	-0,189	0,583	0,175	1,000			
дыхание	0,042	0,282	0,181	0,341	0,157	0,385	0,426	0,373	0,204	0,412	-0,152	0,497	0,624	0,321	0,202	0,217	1,000		
пищеварен.	0,155	0,240	0,043	-0,133	-0,022	-0,160	0,274	0,279	-0,338	-0,166	-0,083	0,442	-0,109	0,493	0,644	0,390	0,096	1,000	



## Тематическое картирование



## Факторный анализ Используем пакет «Статистика»

STATISTICA - Workbook1.stw\* - [Фактор.нагрузки (Варим. исх.) (Таблица.sta)]

Файл Правка Вид Вставка Формат Анализ Графика Сервис Данные Рабочая книга Окно Ст

Workbook1.stw\* - Фактор.нагрузки (Варим. исх.) (Таблица.sta)

Workbook1.stw\*

- Основные статистики/таблицы (Таблица.sta)
- Корреляции - диалог
- Факторный анализ (Таблица.sta)
  - Результаты факторного анализа:
    - Кoeffициенты факторов (Таблица.sta)
    - Значения факторов (Таблица.sta)
    - Фактор.нагрузки (без вращ.)
    - Фактор.нагрузки (без вращ.)
    - Фактор.нагрузки, фактор 1
    - Фактор.нагрузки (Варим. исх.)
    - Фактор.нагрузки, фактор 1
    - Фактор.нагрузки, фактор 1
    - Фактор.нагрузки, фактор 2
    - Кoeffициенты факторов (Таблица.sta)
    - Значения факторов (Таблица.sta)

Перемен.	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	
Var1	0,813921	0,013561	-0,256052	население
Var2	0,387205	0,150812	-0,721857	плотность
Var3	0,930458	0,016151	-0,016015	доход
Var4	0,831793	-0,081167	0,450448	ВРП_д
Var5	0,328285	0,078320	0,447235	добыча_д
Var6	0,661600	-0,048140	0,390231	обработка_д
Var7	0,424603	-0,143981	0,511049	энергия_д
Var8	-0,179011	-0,437872	0,224684	выброс_д
Var9	0,256661	-0,194555	0,582292	сбросы_д
Var10	0,606020	-0,110508	0,175176	отходы_д
Var11	0,152584	-0,044442	0,314671	
Var12	0,140632	0,735153	0,406771	инфекц
Var13	0,168256	0,095279	0,772877	новообр.
Var14	-0,175973	0,567824	-0,578953	кр_органы
Var15	-0,194012	0,776583	0,123504	эндокр.
Var16	-0,138486	0,510833	-0,354445	сист_кр
Var17	0,260876	0,349284	0,627638	дыхание
Var18	0,010942	0,821420	-0,241310	пищеварен.

## Факторный анализ

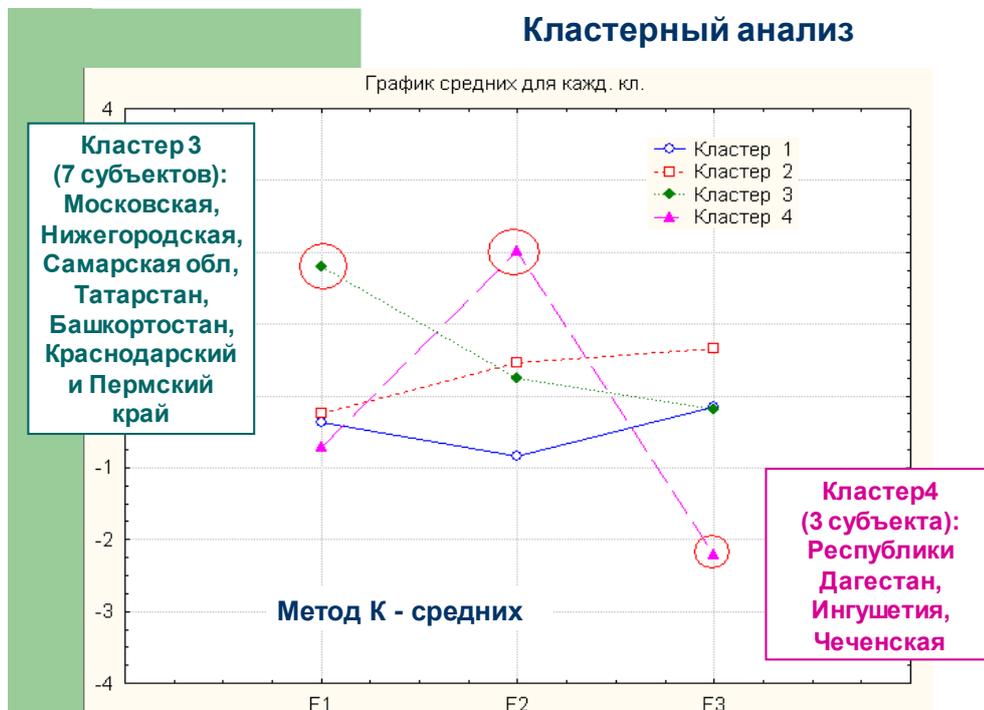
### Содержательная интерпретация выделенных факторов

**F\_1** – фактор, характеризующий экономическое развитие региона

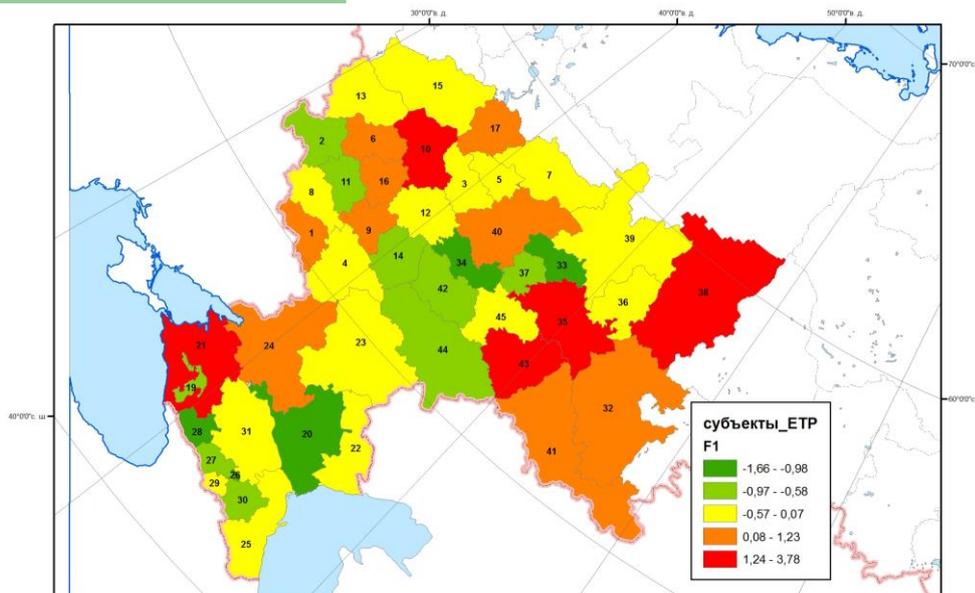
**F\_2** – фактор заболеваемости населения регионов  
(1 группа заболеваний)

**F\_3** – фактор заболеваемости населения регионов

## Кластерный анализ



## ГИС-анализ по результатам факторного



**F\_1 – фактор, характеризующий экономическое развитие региона**

### *Примерные темы рефератов*

1. Ретроспективный анализ развития информационных технологий.
2. Современные тенденции в развитии компьютерных технологий.
3. Современное состояние и перспективы развития компьютерных технологий, использующих искусственный интеллект.
4. Перспективы развития компьютерных технологий.
5. Теоретические основы компьютерных технологий, их роль и место в системе информационно-коммуникационных технологий.
6. Современные компьютерные технологии в экологии и природопользовании.
7. Современные программные средства и их использование в экологии и природопользовании.
8. Основные подходы и методика использования компьютерных технологий в экологических исследованиях.
9. Использование компьютерных технологий для решения задач пространственного анализа природных систем.
10. Методика применения компьютерных технологий для решения задач прогнозирования состояния природных систем.
11. Анализ возможностей модулей пространственного анализа ГИС в интересах экологии и природопользования.
12. Функциональные возможности и области применения компьютерных технологий.
13. Моделирование в экологии. Методика применения компьютерных технологий для решения задач оценки динамики гео- и экосистем.
14. Применение компьютерных технологий в интересах решения задач оптимизации в экологии и природопользовании
15. Анализ отечественной практики использования ГИС в региональных проектах (системах управления регионами).
16. Анализ отечественной практики использования компьютерных технологий в отраслевых проектах.
17. Практика использования компьютерных технологий в сфере экологии и природопользования в России.

18. Проблемы широкого использования компьютерных технологий в различных областях практической деятельности (организационные, кадровые, финансовые, правовые и т.д.).
19. Комплексное применение ГИС, средств дистанционного зондирования Земли (систем глобального позиционирования, Интернет и других информационных систем) в интересах решения задач экологии и природопользования.
20. Состояние и перспективы применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании

### **Примерные вопросы для проведения зачёта с оценкой**

1. Современные тенденции в развитии компьютерных технологий.
2. Современные тенденции в использовании компьютерных технологий в экологических исследованиях.
3. Современное состояние и перспективы развития компьютерных технологий на основе использования искусственного интеллекта.
4. Перспективы развития и применения компьютерных технологий в экологических исследованиях.
5. Роль и место компьютерных технологий в системе информационно-коммуникационных технологий.
6. Примеры использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании.
7. Современные программные средства и их использование в экологии и природопользовании.
8. Основные подходы и методика использования компьютерных технологий в экологических исследованиях.
9. Использование компьютерных технологий для решения задач пространственного анализа природных систем.
10. Методика применения компьютерных технологий для решения задач прогнозирования состояния природных систем.
11. Анализ возможностей модулей пространственного анализа современных ГИС в интересах экологии и природопользования.
12. Функциональные возможности и области применения компьютерных технологий.
13. Программные средства моделирования в экологии.
14. Методика применения компьютерных технологий для решения задач оценки динамики гео- и экосистем.
15. Применение компьютерных технологий в интересах решения задач оптимизации в экологии и природопользовании
16. Анализ отечественной практики использования ГИС в экологических региональных проектах.
17. Анализ отечественной практики использования компьютерных технологий в отраслевых проектах.
18. Практика использования компьютерных технологий в сфере экологии и природопользования в России.
19. Проблемы эффективного использования компьютерных технологий в различных областях практической деятельности (организационные, кадровые, финансовые, правовые и т.д.).
20. Комплексное применение ГИС, средств дистанционного зондирования Земли (систем глобального позиционирования, Интернет и других информационных систем) в интересах решения задач экологии и природопользования.
21. Состояние и перспективы применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании.

22. Применение электронных карт и атласных информационных система в экологических исследованиях.
23. Картографическая визуализация, использование в экологических исследованиях.

### **Примерные темы презентаций**

1. Анализ состояния лесных ресурсов России (региональный аспект – по выбору студента).
2. Оценка влияния природных и антропогенных факторов на состояние лесных ресурсов России.
3. Цифровое моделирование рельефа в интересах экологических исследований.
4. Математико-картографическое моделирование, использование в экологических исследованиях.
5. Картографические методы исследования, реализованные в современных ГИС. Использование в экологических исследованиях.
6. Анализ состояния биологических ресурсов России (региональный аспект – по выбору студента).
7. Анализ состояния поверхностных водных объектов России (региональный аспект – по выбору студента).
8. Оценка состояния атмосферного воздуха в России (региональный аспект – по выбору студента).
9. Современные подходы к решению проблем обращения с отходами производства и потребления в Московском регионе.
10. Оценка загрязнения почв тяжелыми металлами урбанизированных регионов России (по выбору студента).
11. Анализ степени воздействия различных видов экономической деятельности (по выбору студента) на состояние окружающей среды и ее компонентов.
12. Источники информации, методы исследования, основные операции, формы представления результатов и место компьютерных технологий в экологических исследованиях.

### **5.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО ВИДАМ РАБОТ**

<b>Вид работы</b>	<b>Кол-во баллов (максимальное значение)</b>
<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 баллов</b>
<b>Реферат</b>	<b>до 15 баллов</b>
<b>Конспект</b>	<b>до 10 баллов</b>
<b>Презентация</b>	<b>до 20 баллов</b>
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>до 5 баллов</b>
<b>Экзамен</b>	<b>до 40 баллов</b>

#### **Посещение занятий:**

1. Регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения - 6-10 баллов
2. Систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит

преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения – 3-5 баллов

3. Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы 1-2баллов

4. Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины - 0 баллов.

#### **Критерии оценивания лабораторной работы:**

**4-5 баллов** – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы. Дано правильное развернутое санитарно-гигиеническое заключение, подтвержденное подписью преподавателя.

**2-3балла** – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; протокол лабораторной работы оформлен во время занятия; этапы лабораторной работы описаны недостаточно подробно. Санитарно-гигиеническое заключение, подтвержденное подписью преподавателя, содержит незначительные ошибки.

**1 балла** - лабораторная работа выполнена с небольшими нарушениями правил техники безопасности; протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, но в нем отсутствует описание некоторых этапов лабораторной работы. Санитарно-гигиеническое заключение, подтвержденное подписью преподавателя, содержит не грубые ошибки.

**0 баллов** – лабораторная работы выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности, протокол лабораторной работы не оформлен во время занятия или содержит грубые ошибки в оформлении и заключении.

#### **Конспект**

Конспéкт (лат. conspectus — обозрение, обзор, очерк) — краткое изложение или краткая запись содержания чего-либо, особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Письменная фиксация этой информации в форме не предназначенного для публикации вторичного текста избавляет составителя конспекта от необходимости повторно обращаться к первоисточнику. Конспект обладает признаками текста: тематическим, смысловым и структурным единством. Тематическое и смысловое единство конспекта выражается в том, что все его элементы прямо или опосредованно связаны с темой высказывания, заданной первоисточником, и с установкой пишущего (зафиксировать индивидуально важную информацию с возможным последующим восстановлением ее). В конспекте также выделяются структурно-смысловые части (в большинстве случаев даже оформленные графически), но выбор таких смысловых частей, как и их порядок, произволен. Связность не является обязательным признаком конспекта, так как опущенные связи существуют в памяти пишущего, могут быть восстановлены при «развертывании» информации. Конспект классифицируют: — по объему (по степени сжатия): краткие, подробные (или развернутые) и смешанные. Для краткого конспекта отбираются лишь самые важные положения, факты; в подробном конспекте фиксируются также доказательства выдвинутых положений, пояснения, иллюстративные материалы; смешанный конспект предполагает совмещение того или другого способа предъявления информации, но допускает изложение некоторых элементов первоисточника в виде пунктов плана, тезисов, схемы и т. п.; — по количеству перерабатываемых источников:

монографические (составленные по одному источнику) и сводные (или обзорные, составленные по нескольким источникам на одну тему); — по степени эквивалентности первоисточнику: интегральный и селективный. Интегральный конспект передает все основные положения и важнейшие смысловые связи, т. е. всю смысловую сетку первоисточника. Селективный конспект включает отдельные элементы первоисточника, представляющие новизну и значимость для составителя, но в совокупности не отражающие основных положений первоисточника. Селективный конспект носит индивидуальный характер, отражает конкретные потребности составителя в той или иной информации. Конспект может быть составлен для личного пользования (для себя) и для других.

## Реферат:

### Требования к содержанию и структуре реферата

Реферат представляет собой письменный доклад или выступление по определенной теме, в котором собрана информация из одного или из нескольких источников.

Различают два вида рефератов: продуктивные и репродуктивные. Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста. Репродуктивный реферат может представлять собой реферат-конспект (содержит фактическую информацию в обобщенном виде) и реферат-резюме (содержит только основные положения данной темы). Продуктивный реферат содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника. Продуктивный реферат может представлять собой реферат-доклад (имеет развернутый характер, наряду с анализом информации первоисточника содержит объективную оценку проблемы и путей ее решения) и реферат-обзор (составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения). Объем реферата должен составлять не менее 12 тыс. печатных знаков.

### Структура реферата

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

### Критерии оценивания реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного теста 3 балла	– актуальность проблемы и темы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений
Степень раскрытия сущности проблемы 3 балла	– соответствие содержания теме и плану реферата; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;

Обоснованность выбора источников 3 балл	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме
Соблюдение требований к оформлению 3 балл	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – соблюдение требований к оформлению и объему реферата
Грамотность 3 балл	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – литературный стиль.

### **Презентация:**

В качестве оценки используется следующие критерии:

18-20 баллов- содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

15-17 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

13-14 баллов – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, - содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-12 балла - работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

### **Требования к экзамену к зачёту с оценкой**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта с оценкой проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». За семестр студент может набрать максимально 100 баллов.

Зачёт с оценкой проводится по билетам, утвержденным на заседании кафедры за два месяца до начала экзаменационной сессии. Экзаменационные билеты охватывают все содержание программы учебной дисциплины. Экзаменационный билет состоит из теоретической и практической частей. Количество билетов должно превышать число экзаменуемых. Преподавателю предоставляется право задавать дополнительные

вопросы с целью уточнения, выявления уровня знаний обучающихся.

При проведении зачёта с оценкой учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

«Отлично» 16-25 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

«Хорошо» 11-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

«Удовлетворительно» 6-10 баллов – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

«Неудовлетворительно» 0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Количество баллов	Традиционная шкала
0 - 40	«неудовлетворительно» /не зачтено
41 - 60	«удовлетворительно»/ зачтено
61 - 80	«хорошо»/ зачтено
81 – 100	«отлично»/ зачтено

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература:

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. - 2-е изд. - М.: Форум, 2016. - 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=509427>
2. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов /Ясовеев М.Г.,ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Бурым, Ю.В. Топография [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63250.html>
2. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : лаб. Практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>
3. Дергачёв, В.А. Регионоведение [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В.А. Дергачёв, Л.Б. Вардомский. — 2-е изд. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 519 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71048.html>

4. Жуковский, О.И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — Томск: Эль Контент, 2014. — 130 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>
5. Карманов, А.Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Карманов, А.И. Кнышев, В.В. Елисеева. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 128 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68650.html>
6. Котиков, Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — СПб. : Санкт-Петербургский гос. архитектурно-строительный университет, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>
7. Федотова, Е.Л. Прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ФОРУМ, 2013. - 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=392462>
8. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 141 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348.html>

### **6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)
2. <http://www.asian.com.ua/about>
3. <http://planetolog.ru/>
4. <http://www.gisinfo.ru/download/prezents.htm>
5. <http://www.ntsomz.ru/>
6. [http://www.e-biblio.ru/book/bib/01\\_informatika/infteh/book/index.htm](http://www.e-biblio.ru/book/bib/01_informatika/infteh/book/index.htm)
7. <http://sovzond.ru/press-center/geomatics/>
8. <http://earthexplorer.usgs.gov>
9. <http://gis-lab.info/qa/landsat-bandcomb.html>
10. Единый электронный каталог Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс] URL: <http://rsl.ru/ru/s97/s339> (дата обращения 05.02.2016)
11. Электронный банк диссертаций Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс] URL: <http://www.stepen.ru/bank/> (дата обращения 05.02.2016)
12. Информационные профессиональные базы данных, информационные справочные и поисковые системы

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы бакалавров (к освоению дисциплин), автор Евдокимова Е.В.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской;

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.