

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
филиал МГУ в г. Севастополе  
факультет компьютерной математики  
кафедра программирования

УТВЕРЖДЕНО  
на 20 22-20 23 учебный год  
Методическим советом Филиала

Протокол № 8 от «28» 06 2022 г.

Заместитель директора по учебной работе

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

директор

Филиала МГУ в г. Севастополе

О.А. Шпирко

«03» июня 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
на 20 23-20 24 учебный год  
Методическим советом Филиала

Протокол № 9 от «28» 06 2023 г.

Заместитель директора по учебной работе

Заведующий кафедрой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Б-ОН МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

(код и наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования:  
бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.02 География

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:  
геоэкология

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры программирования  
протокол № 2 от «10» июня 2021 г.  
Руководитель ОП 01.03.02 «Прикладная  
математика и информатика»

(Н. В. Лактионова)

(подпись)

Рабочая программа одобрена  
Методическим советом  
Филиала МГУ в г. Севастополе  
Протокол № 8 от «31» июня 2021 г.  
(С. А. Наличева)  
(подпись)

Рабочая программа разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.02 «География», утвержденным приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1383.

Годы приема на обучение – с 2021 г.

курс – 3,

семестр – 6

зачетных единиц – 3

академических часов – 108 ч., в т.ч.:

семинаров – 78 часов

самостоятельная работа студентов – 30 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет в 6 семестр

киниговских

исследований

киниговских библиографий издание описей класса типичных библиографий в  
исследовательских институтах как базе типичных типов библиографий издание  
затем исследований изданий кинофильмов как одних из типов библиографий издание

## **Содержание**

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
2. Входные требования для освоения дисциплины ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам обучения по дисциплине .....	4
4. Формат обучения дисциплины .....	6
6. Содержание дисциплины .....	6
6.1 Тематический план .....	6
6.2.1 Планы семинарских занятий .....	4
6.3 Образовательные технологии .....	4
6.4 Лекции .....	5
6.5 Семинарские занятия .....	5
6.6 Эссе (реферат) .....	5
6.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	5
6.8 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....	6
7 Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине .....	7
7.1 Оценочные средства для аттестации .....	7
7.2 Примеры тестовых заданий для промежуточной аттестации .....	7
7.3 Система итогового контроля .....	10
8. Ресурсное обеспечение дисциплины .....	15
8.1 Основная литература .....	15
8.2 Литература (дополнительная) .....	16
8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы .....	16
8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	16

## **1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Эффективная профессиональная подготовка бакалавра невозможна без информационных технологий. В филиале разработана программа профессиональной подготовки специалиста, направленная на освоение современных компьютерных технологий применительно к изучаемой предметной области. Настоящая рабочая программа дисциплины «Методы обработки экологической информации» составлена для студентов Филиала МГУ, обучающихся по специальности «география»

### **Цель курса**

Ознакомить будущих специалистов-географов с основами получения и обработки информации об окружающей среде, теории вероятностей и математической статистики, вычислительной математики, научить применять современное программное обеспечение для обработки экологической информации.

### **Задачи курса:**

- Получить практические навыки компьютерной обработки и анализа экологической информации.
- Освоить программное обеспечение: MS Excel и пакетов Golden Surfer и Golden Grapher.
- Научить студентов ориентироваться в области современных и перспективных информационных технологий.
- Привить практические навыки работы с прикладными инструментальными средствами, обеспечивающими работу в глобальной компьютерной сети, поиск и обработку информации.

## **2. Входные требования для освоения дисциплины ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы обработки экологической информации» входит в модуль «Методы геоэкологических исследований» вариативной части ОПОП бакалавриата по направлению подготовки направления «География» и тесно интегрирована со специальными курсами.

Дисциплина продолжает цикл компьютерных дисциплин, изучаемых студентами специальности «география» на протяжении всего курса обучения. Она обеспечивает эффективное использование компьютерных технологий в специальных дисциплинах.

Курс предполагает знание основ информатики, математики и основных дисциплин естественно-географического цикла. Студенты должны овладеть базовыми практическими методами и технологиями сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования, представления результатов.

Курс рассчитан на студентов третьего курса отделения «география». Программа курса должна обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, содействовать фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию мышления студентов.

Лекции сочетаются с практическим курсом (компьютерным практикум), в ходе которого корректируются навыки работы на компьютере (работа с пакетами прикладных программ, программами, обеспечивающие доступ в сеть, поиск в Сети и другие услуги).

## **3. Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника способности:

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате освоения учебной дисциплины у выпускника должны быть сформированы компетенции: Способен использовать стандартные программные продукты, информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности в области наук о Земле с учетом требований информационной безопасности (ОПК5).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа географических данных;
- теоретические основы информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле;
- основные понятия процесса моделирования и построения моделей
- основы сетевых технологий и использования компьютерных сетей;
- информационные сервисы глобальных сетей;
- содержание концепции информационной безопасности, управления защищкой информации, информационных и вычислительных систем, методы разработки совокупности политик в области информационной защиты.

**уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности цифровые и информационные технологии, цифровую технику, пользоваться основными операционными системами, программным обеспечением;
- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач;
- строить модели по различным предметным областям;
- применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии;
- использовать ресурсы Интернет для получения географической, гидрометеорологической, экологической информации.

**владеть:**

- базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа географических данных
- базовыми знаниями в области информатики и основами геоинформатики, способность их использовать в профессиональной деятельности;
- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе;
- технологиями обработки и отображения географической информации;
- практическими навыками разработки и реализации алгоритмов обработки различных данных.

#### **4. Формат обучения дисциплины**

Формат обучения очный (в аудитории), для выполнения практических заданий используется LMS на базе платформы Moodle

#### **5. Объем дисциплины**

Курс – 3, семестры – 6

Зачетных единиц – 3

Академических часов – 78 ч.

Семинарских занятий – 78 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет в 6 семестр

#### **6. Содержание дисциплины**

##### **6.1 Тематический план**

№	Название темы	Всего часов	Контактная работа,			СР	Формы текущего контроля успевае- мости
			Лекции	Семинары	Всего		
1	Виды экологической информации: гидрометеорологическая, океанографическая, спутниковая информация о биосфере. Хранение и доступ к информации. Глобальные массивы данных.	4		4	4		
2	Визуальное представление информации: графика, карты, временные ряды и пространственные распределения, скалярные и векторные поля.	6		4	4	2	
3	Экологические индексы (биоклиматические показатели, индексы биоразнообразия, вегетативные индексы). Практическая работа №1. «Расчет вегетативного индекса NDVI в программе Surfer»	8		6	6	2	
4	Теория вероятностей и математическая статистика. Случайные и детерминированные явления. Законы распределения случайной величины.	6		4	4	2	
5	Основные статистические моменты (математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс). Корреляционный и дисперсионный анализ. Практическая работа №2. «Расчет основных статистических характеристик случайного процесса в программе Microsoft Excel» Практическая работа №3. «Расчет основных статистических характеристик в программе Microsoft Excel» Практическая работа №4. «Расчет основных статистических характеристик в программе	12		12	12		

	Grapher» Практическая работа №5. «Исследование корреляционных зависимостей» в программе Microsoft Excel» Практическая работа №6. «Построение пространственной корреляционной функции в программе Surfer»					
<b>6</b>	Статистическая регрессия. Оценки значимости и доверительные интервалы статистических характеристик, критерии согласия. Расчет параметров уравнения линейной статистической регрессии. Оценки достоверности статистических характеристик. Практическая работа №7. «Уравнение линейной статистической регрессии в программе Microsoft Excel» Практическая работа №8. «Оценки достоверности статистических характеристик в программе Microsoft Excel»		6	6	2	
<b>7</b>	Спектральный анализ случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции, спектры, когерентность. Гармонический анализ (разложение Фурье) и вэйвлет-анализ		4	4	2	
<b>8</b>	Низкочастотная и высокочастотная фильтрация данных. Характеристики числовых фильтров. Скользящее среднее, аппроксимация полиномами, линейные тренды. Практическая работа №9. «Пространственная фильтрация в программе Surfer» Практическая работа №10. «Сглаживание временных рядов»		8	8	2	
<b>9</b>	Одномерная и двумерная интерполяция. Интерполяционные многочлены. Методы линейной интерполяции, обратных расстояний, кригинг, минимальной кривизны, метод оптимальной интерполяции. Практическая работа №11. «Построение карт изолиний различными методами интерполяции в программе Surfer» Практическая работа №12. «Построение карт изолиний методом Kriging в программе Surfer» Практическая работа №13. «Построение географической карты Керченского пролива в программе Surfer» Практическая работа №14. «Построение 3-х мерных карт в программе Surfer»		8	8		

<b>10</b>	Построение профилей рельефа поверхности. Практическая работа №15. «Расчет объемов и площадей поверхности по массиву рельефа в программе Surfer» Практическая работа №16. «Построение профилей рельефа с помощью программы Surfer и Grapher»	8		8	8		
<b>11</b>	Промежуточный контроль Контрольный тест	4		2	2	2	
<b>12</b>	Методы классификации и районирования: по статистическим критериям, кластер-анализ, факторный и дискриминативный анализ	6		4	4	2	
<b>13</b>	Методы анализа временных рядов. Методы анализа случайных полей (эмпирические ортогональные функции)	6		4	4	2	
<b>14</b>	Универсальные и специализированные программные средства для математической обработки информации.	6		4	4	2	
	Промежуточная аттестация Экзамен	8				8	Экзамен
	<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>78</b>	<b>78</b>	<b>30</b>	

### 6.2.1 Планы семинарских занятий

№ п/п	Номер за- нятия	
1	1,2,3	Виды экологической информации: гидрометеорологическая, океанографическая, спутниковая информация о биосфере. Экологические индексы (биоклиматические показатели. Индексы биоразнообразия, вегетативные индексы). Хранение и доступ к информации. Глобальные массивы данных. Визуальное представление информации: графика, карты, временные ряды и пространственные распределения, скалярные и векторные поля.
2	4,5,6,7,8	Теория вероятностей и математическая статистика. Случайные и детерминированные явления. Законы распределения случайной величины. Основные статистические моменты (математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс). Корреляционный и дисперсионный анализ. Расчет основных статистических характеристик. Исследование корреляционных зависимостей. Статистическая регрессия. Оценки значимости и доверительные интервалы статистических характеристик, критерии согласия.
3	9,10,11	Спектральный анализ случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции, спектры, когерентность. Гармонический анализ (разложение Фурье) и вейвлет-анализ. Низкочастотная и высокочастотная фильтрация данных. Характеристики числовых фильтров
4	12,13,14,15, 16	Одномерная и двумерная интерполяция. Интерполяционные многочлены. Методы линейной интерполяции, обратных расстояний, кrigинг, минимальной кривизны, метод оптимальной интерполяции.
5	17,18,19	Методы классификации и районирования: по статистическим критериям, кластер-анализ, факторный и дискриминативный анализ.
6	20,21,22	Методы анализа временных рядов. Методы анализа случайных полей (эмпирические ортогональные функции).
7	23,24,25	Расчет основных статистических характеристик. Исследование корреляционных зависимостей. Построение пространственной корреляционной функции. Расчет параметров уравнения линейной статистической регрессии. Оценки достоверности статистических характеристик. Применение специального программного обеспечения: MS Excel и пакетов Golden Surfer и Golden Grapher.
8	26,27,28	Построение карт изолиний различными методами интерполяции. Построение трехмерных карт с помощью пакета Golden Surfer.
9	29,30,31	Построение профилей рельефа поверхности. Расчет объемов и площадей поверхности по массиву рельефа с помощью пакета Golden Surfer.
9	32,33,34	Расчет вегетативного индекса по данным дистанционного зондирования с помощью пакета Golden Surfer.
10	35,36,37, 38,39	Сглаживание временных рядов. Низкочастотная и высокочастотная фильтрация пространственных данных с помощью MS Excel и пакета Golden Surfer.

### 6.3 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **6.4 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **6.5 Семинарские занятия**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **6.6 Эссе (реферат)**

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

## **6.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Научно-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **6.8 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. Для плодотворного изучения курса «Информатика» каждый час занятий студента в аудитории должен дополняться самостоятельной работой. Учебным планом 76 ч. выноситься на самостоятельное изучение.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- систематизирование выученного материала курса перед итоговым и промежуточным испытаниями;
- изучение отдельных тем и вопросов, которые предусмотрены для самостоятельной работы;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять индивидуальное (домашнее) задания по указанию преподавателя.

Наиболее ценным способом приобретения знаний является самостоятельная работа со специальным библиотечным фондом, а также, как в случае такого специфического предмета, как «информатика», самостоятельная работа на персональном компьютере.

Индивидуальное (домашнее) задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

## 7 Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

Формы контроля: промежуточная и итоговая аттестация

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Зачтено		
<b>Знания</b> <i>(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> <i>(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> <b>(владения, опыт деятельности)</b> <i>(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

### 7.1 Оценочные средства для аттестации

Для контроля студентам предлагается выполнить контрольные работы и практические работы, итоговая аттестация - проводится экзамен.

**Рубежная аттестация** студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- индивидуальное задание;
- защита лабораторных работ.

### 7.2 Примеры тестовых заданий для промежуточной аттестации

1. Случайная величина.

- a) может принимать одно из значений конечной или бесконечной последовательности чисел
- б) может принимать только дискретные значения
- в) может принимать любое из значений конечной или бесконечной последовательности чисел
- г) может принимать значения, заданные функциональной зависимостью

2. Пусть  $n_k$  - частота наступления события  $x_k$ ,  $N$  - количество опытов. Тогда вероятность задается формулой

a)  $P(x_k) = \frac{n_k}{N}$

б)  $P(x_k) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_k}{N}$

в)  $P(x_k) = \frac{N}{n_k}$

$$\text{г)} \quad P(x_k) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N}{n_k}$$

3. Для непрерывной величины  $p(x) = \dots$

- а) 0
- б) 1
- в)  $-\infty$
- г)  $\infty$

4. Графическое изображение ряда:

Группы квартир по размеру

общей площади, кв.м	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Число квартир, тыс. ед.	10	35	30	15	5

называется ...

- а. полигон распределения
- б. кумулята распределения
- с. плотность распределения
- д. гистограмма распределения

5. Зачем нормируют функцию распределения?

- а) Для удобства вычислений
- б) Для возможности построения коэффициента корреляции
- в) Т.к. если не наступит ни одно событие, вероятность должна быть равна нулю
- г) Т.к. вероятность безразлично какого исхода испытаний равна единице

6. Что из перечисленного не характеризует непрерывную случайную величину?

- а) среднеквадратическое отклонение
- б) вероятность попадания в заданную точку
- в) медиана
- г) мода

7. Модой случайной величины называется:

- а) ее наименее часто встречающееся значение
- б) ее наиболее часто встречающееся значение
- в) середина отсортированного ряда ее значений
- г) ее исправленное среднее арифметическое

8. Центральный момент второго порядка называется

- а) среднеквадратическим отклонением
- б) медианой
- в) дисперсией
- г) математическим ожиданием

9. Начальный момент тарного порядка называется

- а) среднеквадратическим отклонением
- б) медианой
- в) дисперсией
- г) математическим ожиданием

10. Какое из перечисленных распределений мультимодально?

- а) Равномерное
- б) Нормальное

в) Пуассона

г)  $\chi^2$

11. Для чего используется функция Лапласа?

- а) Для определении вероятности принятия дискретной случайной величиной заданного значения
- б) Для определении вероятности попадания равномерно распределенной случайной величины в заданный интервал
- в) Для определении вероятности принятия непрерывной случайной величиной заданного значения
- г) Для определении вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал

12. Ковариации случайных величин принимает значения из диапазона

- а)  $(-\infty; \infty)$
- б)  $[0, \infty)$
- в)  $[-1,1]$
- г)  $[0,1]$

13. Коэффициент корреляции является:

- а) Нормированной вероятностью
- б) Нормированной ковариацией
- в) Смешанным центральным моментом второго порядка
- г) Смешанным начальным моментом второго порядка

14. Пусть  $r_{xy}$  - коэффициент корреляции. Что из перечисленного неверно?

- а) Если  $r_{xy} = 0$ , то  $x$  и  $y$  независимы
- б) Если  $r_{xy} = 1$ , то  $x$  и  $y$  линейно зависимы
- в) Если  $r_{xy} = -1$ , то  $x$  и  $y$  зависимы
- г) Если  $x$  и  $y$  независимы, то  $r_{xy} = 0$

15. В какой точке расположен максимум автокорреляционной функции?

- а)  $X = -\infty$
- б)  $X = 1$
- в)  $X = -1$
- г)  $X = 0$

16. Каких видов погрешностей не существует?

- а) Промахи
- б) Случайные
- в) Систематические
- г) Стабильные

17. Какая погрешность указана в классе точности прибора?

- а) Промах
- б) Случайная
- в) Систематическая
- г) Стабильная

18. Для чего применяются коэффициенты Стьюдента?

- а) Для расчета случайной погрешности при малом количестве измерений
- б) Для определения систематической погрешности при малом количестве измерений
- в) Для расчета любых видов погрешностей

г) Для определения погрешности косвенных измерений

19. Что такое аппроксимации?

- а) Нахождение решений дифференциального уравнения численным методом.
- б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
- в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
- г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.

20. Что такое экстраполяция?

- а) Нахождение решений дифференциального уравнения численным методом.
- б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
- в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
- г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.

21. Что такое интерполяция

- а) Нахождение решений дифференциального уравнения численным методом.
- б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
- в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
- г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.

### **7.3 Система итогового контроля**

Итоговый контроль знаний по курсу подразумевает выполнение и защиту практических работ, выполнение теста, а также ответы на контрольные вопросы. Итоговая аттестация в семестре: экзамен в 6 семестре.

Подготовка к экзамену проходит по контрольным вопросам.

#### **Вопросы к зачету (6 семестр)**

1. Случайные и детерминированные явления. Основные задачи научных дисциплин теория вероятностей и математическая статистика.
2. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения, ассиметрия, эксцесс.
4. Основные статистические характеристики: математическое ожидание (среднее), дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
5. Основные статистические характеристики; медиана, квартили, интерквартильное расстояние, трех-среднее значение.
6. Корреляционная зависимость, коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, диаграмма рассеяния.
7. Уравнение линейной статистической регрессии. Коэффициент детерминации.
8. Оценки значимости и доверительные интервалы статистических характеристик, критерии согласия.
9. Оценка ошибок уравнения линейной статистической регрессии.
10. Оценка значимости линейного тренда.
11. Правило «трех сигм» для нормального распределения.
12. Понятие доверительного интервала, распределение Стьюдента.
13. Случайные функции (процессы), понятия стационарности, эргодичности. Основные характеристики: математическое ожидание, дисперсия, автокорреляционная функция.
14. Система случайных функций. Основные характеристики суммы случайных функций: математическое ожидание, дисперсия, взаимная корреляционная функция.

15. Основные задачи спектрального анализа. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции, спектры, когерентность.
16. Основные задачи спектрального анализа. Гармонический анализ (разложение Фурье).
17. Основные задачи спектрального анализа. Принципы вэйвлет-представления случайных функций.
18. Формы спектров для типичных природных процессов: «белый шум», «красный шум», гармонический процесс.
19. Определение периодичности случайного процесса по автокорреляционной функции и спектру.
20. Низкочастотная и высокочастотная фильтрация данных. Характеристики цифровых фильтров.
21. Низкочастотная фильтрация данных (сглаживание). Скользящее среднее, аппроксимация полиномами, линейные тренды.
22. Интерполяция функции одной переменной. Линейная интерполяция. Ряд Тейлора.
23. Интерполяция функции одной переменной. Линейная интерполяция. Интерполяционный многочлен Ньютона.
24. Интерполяция функции одной переменной. Линейная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
25. Интерполяция функции двух переменных. Линейная интерполяция. Метод обратных расстояний.
26. Интерполяция функции двух переменных. Линейная интерполяция. Метод оптимальной интерполяции.
27. Интерполяция функции двух переменных. Линейная интерполяция. Кригинг.
28. Метод классификации и районирования по статистическим критериям.
29. Классификация и районирование с помощью кластер-анализа.
30. Экологические индексы: биоклиматические показатели, индексы биоразнообразия, вегетативные индексы.

## **8. Ресурсное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

1. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: Учебник для бакалавров/ М.В. Гаврилов, В.А. Климов. - 3-е, 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2013, 2014. - 378, 383 с.: ил. - (Бакалавр: Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2576-0 (в пер.). - ISBN 978-5-9916-3666-7 7 шт
2. Информатика: Учебник/ Ред. В.В. Трофимов. - 2-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013. - 917 с.. - (Бакалавр: Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-1897-7. - ISBN 978-5-9692-1342-5 5 шт
3. Каймин В.А. Информатика: Учебник/ В.А. Каймин. - М.: Проспект, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-392-02121-5 (в пер.) 6 шт.
4. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ред. В.С. Тикунов; Научно-образовательный центр Института географии РАН и географического факультета МГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Академия, 2009. - 512 с.: ил + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4247-3 (в пер.) 5 шт
5. Методическое пособие «Основы работы в Интернете»: для студентов историко-филологического факультета/ Н.Н. Миленко; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Филиал МГУ в Севастополе. - Севастополь: Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в Севастополе, 2011.
6. Берлянт А.М. Геоиконика/ А.М. Берлянт. - М.: Астрея, 1996. - 207 с.: ил. - ISBN 5-7594-0025-8 (в пер.) 6 шт
7. Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики: учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0918-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107061> (дата обращения: 24.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Набиуллина, С.Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций: учебное пособие / С.Н. Набиуллина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-3920-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123691> (дата обращения: 24.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Журавлев, А.Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016: учебное пособие / А.Е. Журавлев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3208-0.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107927> (дата обращения: 24.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Практикум по информатике: учебное пособие / Н.М. Андреева, Н.Н. Василюк, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-2961-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111203> (дата обращения: 24.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Информационные технологии в образовании: учебник / Е.В. Баранова, М.И. Бочаров, С.С. Куликова, Т.Б. Павлова; под редакцией Т.Н. Носковой. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2187-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81571> (дата обращения: 24.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие/ А.В. Гулин; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 368 с.. - (Прикладная математика, информатика, информационные технологии). - ISBN 978-5-009717-6 (в пер.) 6 шт

## **8.2 Литература (дополнительная)**

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 383 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00814-2.
2. Геоинформатика: В 2-х книгах: Учебник. Кн.1/ Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев; Ред. В.С. Тикунов. - М.: Academica, 2010. - 394 с.: ил. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-6468-0 (в пер.): 297.00 грн 4 шт
3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: Учебник/ И.К. Лурье; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет. - 2-е изд., испр. . - М.: КДУ, 2010. - 424 с.: ил. - ISBN 978-5-98227-706-0 4 шт
4. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Ч.1/ И.К. Лурье; Ред. А.М. Берлянт; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Центр геоинформационных технологий. - М., 2002. - 140 с. - ISBN нет. 3 шт
5. Моделирование в картографии: Учебник/ В.С. Тикунов. - М: Изд-во МГУ, 1997. - 405 с.. - ISBN 5-211-03346-9 (в пер.): 11 шт
6. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — 3-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 320 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06250-2.
7. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — 3-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 302 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06252-6.

## **8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- Пакет программ Microsoft Office - MS Word, Excel, PowerPoint;
- Специализированные пакеты Golden Surfer и Golden Grapher;
- пакеты ПО для работы с графическими материалами: Photoshop и CorelDraw,:;
- ГИС:ArcGIS уровень ArcINFO с приложениями, Mapinfo Professional, ArcView 3.x.(все ESRI Inc, США), GeoMedia (Intergraph Corp., США), GGIS (свободно распространяется под лицензией GNU General Public)

## **8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная при необходимости проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций (Power Point и др.). Для выполнения практических заданий используется LMS на базе платформы Moodle

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватель – старший преподаватель кафедры программирования Миленко Н.Н.

11. Автор (авторы) программы - Рабочая программа разработана старшим преподавателем кафедры программирования Н.Н. Миленко