

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК
и комплексного управления прибрежными зонами

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины
МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Управление экосистемами

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры

12 сентября 2021 г., протокол № 10
И.О.Зав. кафедрой Хаймина О.В.

Авторы-разработчики:

Малинин В.Н. Малинин В.Н.

Гордеева С.М. Гордеева С.М.

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходима правильная организация рабочего времени, то есть распределение учебной нагрузки в соответствии с графиком образовательного процесса. Кроме того, нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы.

Для этого, прежде всего, рекомендуется составить план работы на день, неделю, месяц, семестр, что позволит трудиться более успешно и эффективно. В основе может лежать расписание занятий, сформированное учебным заведением. Дополнительно, в плане на день необходимо предусмотреть время для подведения текущего итога работы: проверить, всё ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. В плане на неделю нужно выделить время для выполнения задолженностей.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, лучше всего выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

2. Рекомендации по контактной работе

2.1. Работа на лекциях

1) Написание конспекта лекций:

- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения;
- помечать важные мысли в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п.;
- выделять ключевые слова, термины с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения;
- возможно разработать собственную систему сокращений и символов.
- можно оставлять поля, на которых после проработки лекции делать отметки и расшифровывать обозначения.

2) Активная работа на лекциях:

- задавать вопросы лектору по ходу изложения о том, что не понятно;
- размышлять и отвечать на вопросы лектора, касающиеся логики изложения материала;
- участвовать в общей дискуссии.

2.2. Работа на лабораторных занятиях.

При выполнении лабораторных работ для выполнения статистических расчетов необходимо использовать компьютерную технику и рекомендованное программное обеспечение, а также пользоваться методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ. По ходу выполнения работы нужно задавать вопросы лектору о том, что не понятно в расчетах, об использовании программного обеспечения, об особенностях интерпретации результатов.

В процессе лабораторных работ по дисциплине необходимо подготовить исходные гидрометеорологические данные для выполнения типовой научной задачи, выполнить статистические расчеты с помощью стандартного программного обеспечения, визуализировать результаты расчетов: сделать рисунки, таблицы.

3. Рекомендации по самостоятельной работе

В связи с тем, что значительная часть учебной нагрузки по дисциплине выносится на самостоятельную работу, именно самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

3.1. Самостоятельная работа с лекционным материалом

После лекции необходимо проработать теоретический материал по конспектам лекций и по другим материалам, размещенным на платформе SAKAI РГГМУ, обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии, или на форуме на платформе SAKAI РГГМУ.

3.2. Подготовка к лабораторным работам.

При подготовке к лабораторным работам необходимо самостоятельно проработать материал на предлагаемую тему по конспектам лекций и рекомендованной литературе, чтобы осмысленно выполнять поставленные на работу задачи.

3.3. Подготовка к текущему контролю.

3.3.1 Типовые научные задачи.

На основании результатов, полученных на лабораторных работах необходимо написать отчет о типовой научной работе. Отчет о типовой научной работе оформляется в соответствии с основными требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе».

В отчете указать:

- цель и задачи работы;
- описание исходных данных;
- в соответствии порядком, отраженном в задачах работы отразить в тексте: какие выполнялись статистические расчеты, что получилось в результате (таблицы, рисунки), что отражено в таблицах (рисунках);
- сделать статистические выводы на основе полученных результатов.
- сделать физические выводы о свойствах гидрометеорологических процессов и явлений.

Работы, оформленные не по правилам, не принимаются.

Отчеты выполняются и сдаются в электронной форме посредством интерфейса на сайте МСА-Есо интерактивной системы SAKAI РГГМУ. При необходимости прикладывается электронный файл с расчетами.

Текущий контроль осуществляется также в электронной форме посредством интерфейса на сайте МСА-Есо интерактивной системы SAKAI РГГМУ.

3.3.2 Тестирование.

Тестирование направлено на проверку усвоения основных теоретических и практических положений изучаемых статистических методов. Поэтому для подготовки к тестированию необходимо в соответствии с «Темами тестирования» (на сайте МСА-Есо

интерактивной системы SAKAI РГТМУ или в РПД дисциплины) изучить теоретический материал по конспектам лекций и рекомендованной литературе, а также вспомнить основные моменты практического применения статистических методов в типовых научных задачах, решаемых в течение семестра.

3.4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

4. Работа с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения рекомендованных учебников и учебных пособий.

Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т. е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов этих источников, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что

конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
1	Введение	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч.П. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.– СПб.:Гидрометеиздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические методы анализа	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Издательство Юрайт, 2018.– 495 с.–

		гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).
2	Многомерный регрессионный анализ	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч.П. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.— СПб.: Гидрометеоздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Издательство Юрайт, 2018.— 495 с.— URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата

			обращения: 29.06.2019).
3	Метод главных компонент	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч.П. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.– СПб.:Гидрометеиздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Издательство Юрайт, 2018.– 495 с.– URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. Ш.Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).
4	Метод факторного анализа	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч.П. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.– СПб.:Гидрометеиздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.:

		методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	Издательство Юрайт, 2018.– 495 с.– URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. III. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. III. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).
5	Кластерный анализ	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч. II. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.– СПб.: Гидрометеоздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Издательство Юрайт, 2018.– 495 с.– URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. III. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. III. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).

			online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).
6	Объективный анализ полей	1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч.П. Многомерный анализ. - СПб., Изд. РГГМИ, 1992.-96 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503155658.pdf 2. Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. Статистический анализ и прогноз океанологических процессов.– СПб.:Гидрометеоиздат, 1992.- 198 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905103.pdf 3. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf	1. Алексеев В.Г. Некоторые вопросы статистического анализа периодически коррелированных временных рядов [Электронный ресурс] / А.Г. Алексеев // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2005. Т. 41. № 1. С. 125-130. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=9137867 2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Издательство Юрайт, 2018.– 495 с.– URL: https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B 3. Берикашвили, В. Ш.Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/427449(дата обращения: 29.06.2019).

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и комплексного управления прибрежными зонами от 30.06.2022 №12