

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии**

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Экологическая безопасность полярных областей

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10
Зав. кафедрой _____ Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
_____ Викторова Н.В.

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (тем), требований к промежуточной аттестации, затем ознакомиться с перечнем рекомендуемой литературы. Далее желательно последовательное изучение материала по темам, ознакомление с рекомендациями по выполнению различных работ и заданий, как аудиторных, так и самостоятельных.

Дисциплина состоит из нескольких связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала и выработку умения применять полученные знания на практике.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

1. аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия);
2. самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, к экзамену, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе практических примеров.

Обучающимся рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10–15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10–15 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к лабораторной работе – 1,5 часа.

2. Рекомендации по контактной работе

2.1. Работа на лекциях

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Преподаватель на вводной лекции определяет структуру курса, поясняет цели и задачи изучения дисциплины, формулирует основные вопросы и требования к результатам освоения. При проведении лекций, как правило, выделяются основные понятия и определения с использованием мультимедиа-презентаций.

Лекции дают обучающимся систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Это позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процесса, научные выводы и практические рекомендации.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

2.2. Выполнение лабораторных работ

Основная задача лабораторной работы закрепить знание теоретического материала по дисциплине, используя необходимый инструментарий, практическим путем. О проведении лабораторной работы обучающимся сообщается заблаговременно: когда предстоит лабораторная работа, какие вопросы нужно повторить, чтобы ее выполнить. Просматриваются задания, оговаривается ее объем и время ее выполнения. Критерии оценки сообщаются перед выполнением каждой лабораторной работы.

При выполнении работы обучающийся придерживается следующего алгоритма:

1. Записать дату, тему и цель работы.
2. Ознакомиться с правилами и условиями выполнения задания.
3. Повторить теоретические задания, необходимые для рациональной работы и других практических действий.
4. Выполнить работу по предложенному алгоритму действий.
5. Обобщить результаты работы, сформулировать выводы по работе.
6. Дать ответы на контрольные вопросы.

Работа должна быть выполнена грамотно, с соблюдением культуры изложения.

В лабораторной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой.

3. Рекомендации по самостоятельной работе

Цель организации самостоятельной работы – это углубление и расширение знаний в исследуемой области; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности. Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к экзамену. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, применения полученных знаний на практике. Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

3.1. Подготовка к лабораторным работам

Самостоятельная работа при подготовке к практическим работам, сообщениям, докладам в первую очередь включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

В процессе подготовки к практическим занятиям, сообщениям, докладам, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому 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. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

3.2. Подготовка к текущему контролю

Вопросы для самопроверки:

Раздел 1

Дайте определение геоинформационной системы

Когда появились первые геоинформационные системы?

Укажите основные причины, способствующие появлению геоинформатики?

Перечислите типы ГИС

Раздел 2

Определите, что входит в понятие «картографические данные»?

Какие свойства реляционной модели обуславливают ее широкое распространение?

Что такое, позиционная и семантическая составляющие данных?

Раздел 3

Перечислите основные компоненты ГИС

Перечислите устройства ввода-вывода информации

Что такое растеризация?

Что такое векторизация?

Приведите классификацию ГИС по функциональным возможностям

Раздел 4

Что такое система координат?

При каких масштабах карт можно пренебрегать различием астрономических и геодезических координат?

Что определяют исходные геодезические даты (датумы)?

Какие математические модели используются чаще других для трансформации координат по опорным точкам?

Перечислите способы проектирования земного эллипсоида на шар

Раздел 5

Приведите примеры оверлейных операций

Что такое GRID DEM?

Что такое TIN DEM?

Что позволяет выполнить операция разложения картографического изображения на составляющие?

Что понимается под преобразованием картографического изображения - вычленение?

Что понимается под преобразованием картографического изображения - схематизация?

Что понимается под преобразованием картографического изображения - континуализация?

Что такое картограммы взаимосвязей?

Что такое карты энтропии контуров?

Какие карты необходимы для оценки медленных изменений?

Какие карты необходимы для оценки быстрых изменений?

Какие карты необходимы для оценки циклических изменений?

Какие карты необходимы для оценки катастрофических изменений?

Какие заблаговременность имеют среднесрочные прогнозы по картам?

Какие ошибки прогнозы можно отнести к концептуальным?

Какие ошибки прогнозов по картам можно отнести к коммуникационным?

Какие ошибки допустимы при приближенных исследованиях?

Раздел 6

Что такое проект?

Перечислите этапы создания ГИС-проекта

Перечислите источники данных для проекта

Какие требования предъявляют к базовым наборам данных?

Раздел 7

На какие группы подразделяются методы обработки изображений?

Что такое обучающие выборки и для чего они служат?

На какие группы подразделяются все карты, атласы, аэро- и космические снимки, обращающиеся в Интернете?

Что обозначается термином Веб-картографирование?

3.3. Подготовка к промежуточной аттестации

Промежуточный контроль направлен на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Основной формой итогового контроля по дисциплине является экзамен.

Подготовка к экзамену осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

4.Работа с литературой

№	Раздел / тема дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
1	Основные понятия геоинформатики	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в геоинформационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.
2	Информационное обеспечение ГИС	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в геоинформационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.
3	Техническое и программное обеспечение ГИС	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в гео-	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.

№	Раздел / тема	Основная литература	Дополнительная литература
		информационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf	
4	Карты как основа ГИС	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Решин Н.А., Баймаганбетов А.Е., Гайдукова Е.В. Руководство по созданию топографических карт в помощь при выполнении ВКР. – СПб, изд. РГГМУ, 2020. – 108 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_9fb9aeb1a0a64c7eab0448b054fddff9.pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с. 3. Третьяков В.Ю., Селезнева Д.Е. Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях. Часть 1. ArcView 3.2. – СПб.: изд. РГГМУ- 208 с.
5	Географический анализ и пространственное моделирование	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в геоинформационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf 3. Решин Н.А., Баймаганбетов А.Е., Гайдукова Е.В. Руководство по созданию топографических карт в помощь при выполнении ВКР. – СПб, изд. РГГМУ, 2020. – 108 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_9fb9aeb1a0a64c7eab0448b054fddff9.pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с. 3. Третьяков В.Ю., Селезнева Д.Е. Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях. Часть 1. ArcView 3.2. – СПб.: изд. РГГМУ- 208 с.
6	Проектирование ГИС	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.

№	Раздел / тема	Основная литература	Дополнительная литература
		/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в геоинформационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf	
7	Интеграция пространственных данных и технологий	1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. – СПб, изд. РГГМУ, 2010. – 173 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf 2. Куракина Н.А. Организация и обработка информации в геоинформационных системах. – СПб, изд. РГГМУ, 2015. – 78 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_78b6f5d39b3a474b98a4e84e0b7ab2ad.pdf	1. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с. 2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.

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

Протокол заседания кафедры инженерной гидрологии от 21.06.2022 № 11