

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы
Экология

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.08 Геоинформационные системы в экологии и природопользовании относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>УК-2.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3: Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>УК-2.4: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>УК-2.1: Знает основы ГИС-технологий, основных требований информационной безопасности для решения стандартных задач в экологии и природопользовании.</p> <p>УК-2.2: Умеет применять и использовать знания в области ГИС-технологий, основных требований информационной безопасности для решения стандартных задач в экологии и природопользовании.</p> <p>УК-2.3: Владеет ГИС-технологиями предназначенными для решения стандартных задач в экологии и природопользовании на основе знаний информационной и библиографической культуры и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>УК-2.4: Формирует полученные результаты для их представления с помощью программных продуктов не</p>	<p>Тест</p> <p>Задания</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задания</p>

		относящихся к ГИС.		
<p><i>ПК-14: Владеет знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии</i></p>	<p><i>ПК-14.1: Знает: основы землеведения, климатологии, гидрологии.</i></p> <p><i>ПК-14.2: Умеет - использовать знания ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.</i></p> <p><i>ПК-14.3: Владеет - основными методами в ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии.</i></p>	<p><i>ПК-14.1: Знает основы геоинформационных технологий, основные виды картографических произведений и методы их создания; основы построения картографического изображения, способы его преобразования; способы картографического изображения и применение условных обозначений на картах.</i></p> <p><i>ПК-14.2: Умеет выстраивать взаимосвязи между географическими науками; делать географическую привязку отсканированных карт; классифицировать картографические изображения; подбирать картографическую основу для создания тематических карт; выполнять картометрические вычислений по картам с использованием ГИС.</i></p> <p><i>ПК-14.3: Владеет навыками самостоятельной работы со специализированными программными продуктами в области ГИС, методическими подходами к анализу географических оболочек Земли; навыками составления и оформления фрагментов тематических планов и карт с использованием ГИС; приемами картометрических вычислений в ГИС; навыками</i></p>	<p><i>Тест</i></p> <p><i>Задания</i></p>	<p><i>Зачёт:</i></p> <p><i>Контрольные вопросы</i></p> <p><i>Задания</i></p>

		использования карт для систематизации территориальной информации.		
ПК-16: Владеет знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии	ПК-16.1: Знает - теоретические основы в области общего ресурсоведения. ПК-16.2: Умеет - пользоваться основами картографии. ПК-16.3: Владеет - информацией в области регионального природопользования.	ПК-16.1: Знает законы и теоретические положения основ общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии. ПК-16.2: Умеет выполнять теоретический анализ литературных данных по основам общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии и на их основе создавать тематические карты. ПК-16.3: Владеет навыками построения тематических карт в экологии от регионального до мирового уровня.	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы Задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	1
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация	0

	зачёт
--	-------

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение	5	2	2	4	1
Классификация и структура ГИС	6	2	2	4	2
Основные источники данных ГИС	8	2	2	4	4
Модели пространственных данных	16	6	6	12	4
Геоинформационный анализ данных и основы моделирования	8	2	2	4	4
Визуализация данных	12	4	4	8	4
ГИС и дистанционное зондирование	6	2	2	4	2
ГИС и глобальные системы позиционирования	5	2	2	4	1
ГИС и системы поддержки принятия решений	5	2	2	4	1
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	24	24	49	23

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Определение «растровая модель данных?»

- 1) цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек растра (пикселей) с присвоенными им значениями класса объекта.
- 2) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов.
- 3) данные, полученные в результате дистанционного зондирования земли из космоса.
- 4) модель данных представленная в виде реляционной таблицы.

2. Сформулируйте три основные компоненты данных хранящихся в ГИС?

- 1) координаты X,Y,H.
- 2) атрибутивные, пространственные и временные сведения.
- 3) количественные, качественные и пространственные характеристики.
- 4) дата создания, формат данных, тип объекта.

3. Определение «слой в ГИС»?

- 1) объекты в ГИС.
- 2) реляционная таблица данных.
- 3) классификатор топографической информации.
- 4) совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

4. Определение «векторная модель данных»?

- 1) модель данных представленная в виде реляционной таблицы.
- 2) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов.
- 3) послойное представление пространственных объектов, процессов, явлений.
- 4) данные хранящиеся на электронном носителе информации.

5. Определение «цифровая топографическая карта»?

- 1) общегеографическая карта универсального назначения, подробно изображающая местность.
- 2) карта, отражающая какой-нибудь один сюжет (тему, объект, явление, отрасль) или сочетание сюжетов.
- 3) цифровая модель земной поверхности, сформированная с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот.
- 4) карта предназначенная для решения специальных задач или для определенного круга потребителей.

6. Определение «база данных»?

- 1) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.
- 2) минимальная единица количества информации в ЭВМ, равная одному двоичному разряду.
- 3) классификатор цифровой топографической информации в ГИС.
- 4) совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно производить рассуждения.

7. Определение «Система управления базами данных»?

- 1) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.
- 2) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных.
- 3) набор функций географических информационных систем и соответствующих им программных средств ГИС.

4) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

8. Определение «цифровая модель местности»?

1) графические символы, применяемые на картах для показа (обозначения) различных объектов и явлений.

2) часть территории, попавшая в поле зрения съемочной аппаратуры и регистрируемая ею в виде аналогового или цифрового изображения.

3) искусственная действительность, во всех отношениях подобная подлинной и совершенно от нее неотличимая.

4) цифровое представление пространственных объектов, соответствующих объектовому составу топографических карт и планов.

9. Определение «автоматизированное картографирование»?

1) исследование свойств и качества картографических произведений, их пригодности для решения каких-либо задач.

2) применение технических и аппаратно-программных средств, компьютерных технологий и логико-математического моделирования для составления картографических произведений.

3) обобщение позиционных и атрибутивных данных о пространственных объектах в ГИС в автоматическом или интерактивном режимах.

4) метод и процесс позиционирования пространственных объектов относительно некоторой системы координат и их атрибутирования.

10. Какое специальное требование выдвигает традиционная картография к цифровым моделям местности?

1) соблюдение топологических отношений.

2) наличие у объекта атрибутивной базы данных.

3) использование процедуры генерализации.

4) геокодирование объектов цифровой модели местности.

11. Определение «геокодирование?»

1) привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из таблиц баз данных.

2) преобразование растрового представления пространственных объектов в векторное представление.

3) анализа графических изображений и отнесения их к определенному классу по отдельному отличительному признаку или совокупности признаков.

4) заполнение семантической информации об объекте в базе данных.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-14

1. Определение «геоинформатика»?

1) наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем.

- 2) совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации.
- 3) наука об общих свойствах и структуре научной информации, закономерностях ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования.
- 4) аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории.

2. Определение «банк данных»?

- 1) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных.
- 2) всемирная информационная сеть, совокупность различных сетей, построенных на базе протоколов ТСР/IP и объединенных межсетевыми шлюзами.
- 3) сеть передачи данных, в узлах которой расположены ЭВМ.
- 4) хранилище статистической информации представленной на бумажной основе.

3. Определение «геоинформационная система»?

- 1) информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно-координированных объектах, процессах, явлениях.
- 2) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.
- 3) одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем.
- 4) одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей.

4. Основной принцип работы с данными в динамической ГИС?

- 1) данные изменяются в реальном режиме времени.
- 2) данные изменяются, когда количество несоответствий достигает определенного значения.
- 3) данные изменяются регулярно с определенным временным интервалом.
- 4) данные не изменяются.

5. Какая существует зависимость между СУБД и ГИС?

- 1) система управления базами данных (СУБД) входит в состав ГИС.
- 2) ГИС входит в состав СУБД.
- 3) ГИС и СУБД не взаимодействуют.
- 4) СУБД и ГИС взаимодействуют на равных условиях.

6. Укажите основной формат данных, хранящийся в ГИС?

- 1) Растровый.
- 2) Векторный.
- 3) Графический.
- 4) Текстовый.

7. Назовите четыре основных модуля ГИС?

- 1) модуль сбора, обработки, анализа, решения.
- 2) модуль компоновки, рисовки, публикации.
- 3) модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации.
- 4) модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования.

8. Назовите три основных варианта классификации ГИС?

- 1) двумерные, трехмерные, четырехмерные ГИС.
- 2) территориальный охват, функциональные возможности, тематические характеристики.
- 3) выюеры, инструментальные, справочно-картографические ГИС.
- 4) глобальные, региональные, местные.

9. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

- 1) справочно-картографические ГИС.
- 2) ГИС-выюеры.
- 3) инструментальные ГИС.
- 4) ГИС-векторизаторы.

10. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

- 1) система вывода информации.
- 2) система ввода информации.
- 3) система визуализации.
- 4) система обработки и анализа.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	правильных ответов 50% и более
не зачтено	правильных ответов менее 50%

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-16

Практическое задание 1 (ПК-16). Используя карту землетрясений произвести подсчет количества точек в полигонах и выяснить, в какой стране было больше всего землетрясений. Набор данных предоставляется преподавателем.

Практическое задание 2 (ПК-16). Создайте карту Нижегородской области со стандартными элементами карты, такими как карта-врезка, сетка, указатель севера, масштабная линейка и легенда.

Практическое задание 3 (ПК-16). Необходимо загрузить растровые карты для Бразилии. Далее, объединять их в единую мозаику и закрепить с помощью границы страны, чтобы получить один бесшовный набор данных для страны. Набор данных предоставляется преподавателем.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-14

Практическое задание 1 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о населенных местах мира. Задача в том, чтобы запросить и найти все столицы в мире с населением более чем 1.000.000.

Практическое задание 2 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о продолжительности жизни в разных странах мира. Необходимо стилизовать векторный слой так, что бы отобразить продолжительность жизни в разных странах мира по пяти равным группам.

Практическое задание 3 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о железных дорогах Северной Америки. Необходимо, используя ломаную линию железных дорог Северной Америки определить общую длину железных дорог США.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-2

Практическое задание 1 (УК-2). Нужно создать карту с изолиниями и теневой отмывкой для окрестности горы Эверест. Набор данных предоставляется преподавателем.

Практическое задание 2 (УК-2). Произвести географическую привязку отсканированной карты юга Индии 1870 года. Карта предоставляется преподавателем. Система координат Everest 1830 (EPSG:4044).

Практическое задание 3 (УК-2). Используя растровую топографическую карту создать несколько векторных слоев, отображающих объекты в окрестностях парка. Карта предоставляется преподавателем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено самостоятельно или с незначительными подсказками преподавателя
не зачтено	Не выполнено

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Полностью самостоятельный ответ или ответ с незначительными наводящими вопросами преподавателя.
не зачтено	Отсутствие ответа, ответ с серьёзными ошибками.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-2 (Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений)

1. В чем заключается основное отличие ГИС от иных информационных систем?
2. Является ли слово «географический» в наименовании ГИС признаком их принадлежности к предметной области профессиональной географии?
3. Определите понятия «данные», «информация» и «знания». В чем их различие?
4. Дайте собственное определение ГИС.
5. Какие критерии используются при классификации ГИС?
6. Сформулируйте одну из задач, в решении которой целесообразно использование ГИС.
7. Пользуясь самыми общими представлениями о функциях ГИС, предложите пути решения следующих задач, основанных на использовании пространственных данных:
 - а. оценка возможной зоны затопления в случае наводнения и его прямых последствий (затопление строений жилого и хозяйственного назначения);
 - б. подтверждение или опровержение гипотезы о негативном влиянии на здоровье жителей жилого массива выбросов в атмосферу отходов крупного химического предприятия;
 - в. проектирование оптимальной (с точки зрения затрат на строительство) трассы подводного нефтепровода, соединяющего два заранее не заданных пункта на побережье крупного внутреннего водоема, с учетом рельефа и грунтов дна, природно-охранных (распределение нерестилищ, памятников природы и заказников) и других ограничений;
 - г. оценка числа жителей, обеспеченных устойчивым приемом телепрограмм, транслируемых вновь построенной телевышкой.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-14 (Владеет знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии)

1. Что представляет собой пространственный объект?
2. В чем суть растровой модели в ГИС?
3. В чем преимущество векторной модели данных?
4. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
5. Является ли картой цифровая карта?
6. В чем принципиальное отличие цифровой карты и набора слоев.
7. Применимо ли к цифровой карте понятие масштаба?
8. Как осуществляется цифрование исходных картографических материалов?
9. Каким образом обеспечивается качество оцифрованных материалов?
10. Как производится интеграция разнородных цифровых материалов к каким результатам она приводит?
11. Каковы требования к цифровым картам-основам в ГИС?
12. Перечислите элементы содержания цифровой картографической основы.
13. Является ли визуализация необходимым атрибутом картографического изображения?
14. В чем различие электронной карты и электронного атласа?
15. В чем отличие баз данных в ГИС от баз данных других информационных систем?
16. Укажите два подхода к описанию пространственных данных в ГИС.
17. Перечислите основные функции ГИС.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-16 (Владеет знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии)

1. В чем различия способов описания реального мира, используемых в традиционной картографии и геоинформатике?
2. История развития ГИС.
3. Оценка экологических ситуаций и информационные возможности ГИС.
4. Использование данных дистанционного зондирования для исследования природных и антропогенных объектов.
5. Концепция глобальной инфраструктуры пространственных данных (ИПД), национальные ИПД.
6. Цифровые модели рельефа.
7. Объекты экологического картографирования и их локализация.
8. Дистанционное зондирование как источник данных для ГИС.
9. Системы принятия решения для природоохранной деятельности и экологических исследований.

Оценочное средство - Задания

Зачёт

Критерии оценивания (Задания - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено самостоятельно или с незначительными подсказками преподавателя
не зачтено	Не выполнено

Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-2 (Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные

способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений)

Практическое задание 1 (УК-2). Нужно создать карту с изолиниями и теневой отмывкой для окрестности горы Эверест. Набор данных предоставляется преподавателем.

Практическое задание 2 (УК-2). Произвести географическую привязку отсканированной карты юга Индии 1870 года. Карта предоставляется преподавателем. Система координат Everest 1830 (EPSG:4044).

Практическое задание 3 (УК-2). Используя растровую топографическую карту создать несколько векторных слоев, отображающих объекты в окрестностях парка. Карта предоставляется преподавателем.

Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-14 (Владеет знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии)

Практическое задание 1 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о населенных местах мира. Задача в том, чтобы запросить и найти все столицы в мире с населением более чем 1.000.000.

Практическое задание 2 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о продолжительности жизни в разных странах мира. Необходимо стилизовать векторный слой так, чтобы отобразить продолжительность жизни в разных странах мира по пяти равным группам.

Практическое задание 3 (ПК-14). Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о железных дорогах Северной Америки. Необходимо, используя ломаную линию железных дорог Северной Америки определить общую длину железных дорог США.

Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-16 (Владеет знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии)

Практическое задание 1 (ПК-16). Используя карту землетрясений произвести подсчет количества точек в полигонах и выяснить, в какой стране было больше всего землетрясений. Набор данных предоставляется преподавателем.

Практическое задание 2 (ПК-16). Создайте карту Нижегородской области со стандартными элементами карты, такими как карта-врезка, сетка, указатель севера, масштабная линейка и легенда.

Практическое задание 3 (ПК-16). Необходимо загрузить растровые карты для Бразилии. Далее, объединять их в единую мозаику и закрепить с помощью границы страны, чтобы получить один бесшовный набор данных для страны. Набор данных предоставляется преподавателем.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Блиновская Яна Юрьевна. Введение в геоинформационные системы : Учебное пособие / Дальневосточный федеральный университет; Дальневосточный федеральный университет. - 2. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 112 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-115-0. - ISBN 978-5-16-103387-6. - ISBN 978-5-16-013015-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837770&idb=0>.
2. Геоинформационные системы. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 122 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КемГУ - Информатика. - ISBN 978-5-

8353-2232-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=707427&idb=0>.

3. Татаринovich Б. А. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании, дистанционные и информационные системы-технологии в геоэкологических исследованиях : методические указания для выполнения лабораторных работ / Татаринovich Б. А. - Белгород : БелГАСУ им.В.Я.Горина, 2020. - 52 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции БелГАСУ им.В.Я.Горина - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=751771&idb=0>.
4. Матушкин А. С. Картографирование и анализ пространственных данных с использованием геоинформационной системы QGIS : учебное пособие / Матушкин А. С. - Киров : ВятГУ, 2018. - 100 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ВятГУ - География., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=750500&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Жуковская Н. В. Введение в ГИС на основе QGIS / Жуковская Н. В. - Минск : БГУ, 2018. - 131 с. - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по естественно-научному образованию в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-56 02 01 «Геоинформационные системы (по направлениям)». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции БГУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-985-566-534-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=780298&idb=0>.
2. Сарычев Д. В. Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании. Часть I. Ч. 1 : Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании. Часть I / Сарычев Д. В. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 29 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ВГУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=751229&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

QGIS версии 3.16 и выше.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Нижегородцев Александр Александрович, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 6.09.2022, протокол № 1.