

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды
 Куропал С.А.
подпись, расшифровка подписи
01.09.2020г.



Факультет
географии,
геоэкологии
и туризма

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.07.01 Геоинформационное обеспечение природоохранной
деятельности**

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки:

05.03.06 – Экология и природопользование

2. Профиль подготовки / специализации: Природопользование

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

6. Составитель программы: Сарычев Дмитрий Владимирович, старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; root@geogr.vsu.ru

7. Рекомендована: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол №9 от 01.06.2020 г.)

8. Учебный год: 2022/2023

Семестр: 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью дисциплины является овладение знаниями и навыками в области геоинформационных технологий и программных средств, необходимых в экологическом проектировании и природоохранном планировании.

Задачи дисциплины:

- систематизация знаний о современных средствах вычислительной техники, математических методах и программных продуктах, используемых в природоохранной деятельности;
- изучение основ создания интерактивных карт и электронных атласов на базе современных ГИС-технологий;
- освоение методов и навыков работы с программно-техническими системами при решении конкретных природоохранных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ географии, геодезии, информатики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-9	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>знать: особенности пространственных данных, их информационные свойства;</p> <p>уметь: организовывать получение, хранение, обработку, анализ и визуализацию пространственных данных в геоинформационных пакетах;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): основами управления пространственной информацией в сфере охраны окружающей среды.</p>
ПК-21	владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	<p>знать: теоретические основы пространственного анализа средствами ГИС;</p> <p>уметь: использовать методы геоинформационного анализа и интерпретации данных в природоохранных целях;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): основными методами геоинформационного анализа пространственных данных в сфере охраны окружающей среды.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		6 семестр
Аудиторные занятия	44	44
в том числе: лекции	14	14
практические	-	-
лабораторные	30	30
Самостоятельная работа	28	28
Контроль (экзамен)	36	36
Итого:	108	108

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Географические информационные системы (ГИС): концепция, основные программные среды.	Определение ГИС, геоинформационные слои, электронные, интерактивные, бумажные карты. Коммерческие (ArcGIS, MapInfo, Панорама) и открытые (QGIS, GRASS, SAGA, GvSIG) ГИС.
1.2	Пространственные данные: общие понятия, структура, форматы, обзор открытых ресурсов.	Модели хранения и отражения данных, растровые и векторные данные, их структура, форматы, особенности. Пространственные данные наземных наблюдений и съемок, данные дистанционного зондирования. Ресурсы и протоколы получения данных. Метаданные и предварительная обработка геоданных.
1.3	Основные способы анализа и визуализации пространственных данных в ГИС.	Работа с растровыми и векторными данными в ГИС, создание, визуализация, редактирование и анализ растровых и векторных данных, коррекция топологии векторных данных, атмосферная, радиометрическая и геометрическая коррекция данных ДЗЗ, методы интерполяции и экстраполяции пространственных данных, методы классификации данных ДЗЗ, атрибутивные данные, геостатистический анализ данных, геоинформационное моделирование, организация и выполнение ГИС-проекта, создание интерактивных и бумажных карт.
1.4	ГИС в экологии и охране природы.	Геоинформационное обеспечение охраняемых природных территорий. Роль ГИС в ведении кадастровых работ, систематизации материалов Красных книг. Геоинформационные технологии для привлечения общественности к природоохранным проблемам.
2. Лабораторные работы		
2.1	Географические информационные системы (ГИС): концепция, основные программные среды.	Знакомство с интерфейсом QGIS, ArcGIS, MapInfo. Географическое пространство в ГИС: проекции и системы координат.
2.2	Работа с растровыми и векторными данными в QGIS: форматы, отображение, оформление слоев и компоновка карт.	Создание, редактирование и анализ векторных данных.
2.3		Создание, редактирование и анализ растровых данных.
2.4	Основные способы анализа и визуализации пространственных данных в ГИС.	Особенности интерполяции экологических данных.
2.5		Моделирование геодинамических процессов на примере полей рассеивания и речного стока.
2.6		Данные дистанционного зондирования (ДДЗ): особенности, источники, предварительная обработка и отображение.
2.7		Основы анализа данных дистанционного зондирования в GRASS GIS.

2.8	ГИС в экологии и охране природы.	Создание и тематическое наполнение учебной ГИС «Заповедник».
2.9		Кадастр особо охраняемых природных территорий (ООПТ): работа с атрибутивными данными в ГИС «Заповедник».
2.10		Мониторинг популяций редких видов: работа с данными мобильных приложений и GPS в ГИС «Заповедник».
2.11		Планирование и оптимизация сети ООПТ.
2.12		Создание картографического онлайн сервиса «Заповедник» на базе QGIS Cloud.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Форма контроля	
1	Географические информационные системы (ГИС): концепция, основные программные среды.	2	-	6	7		15
2	Пространственные данные: общие понятия, структура, форматы, обзор открытых ресурсов.	4	-	8	7		19
3	Основные способы анализа и визуализации пространственных данных в ГИС.	4	-	8	7		19
4	ГИС в экологии и охране природы.	4	-	8	7		19
	Форма контроля - экзамен					36	36
	Итого:	14	-	30	28	36	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты, практические и самостоятельные работы.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в сфере геоинформатики и дистанционного зондирования;
- использование лицензионного программного обеспечения для получения навыков работы с ГИС.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя .— 2-е изд. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018 .— 110 с.
2	Лимонов А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.Н. Гаврилова; Гос. ун-т по землеустройству.— Москва: Академический про-ект, 2016 .— 295 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чандра, С.К. Гош ; пер. с англ. А.В. Кирышина.— М.: Техносфера, 2008 .— 307 с.
4	Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / У.Г. Рис; пер. с англ. М.Б. Кауфмана, А.А. Кузьмичевой .— 2-е изд. — М.: Техносфера, 2006 .— 335 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
5	Геоинформационные системы : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. С.Д. Беспалов; науч. ред. С.А. Куролап .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006-. Ч. 1: Подготовка и использование растровых картографических изображений .— 2006 .— 31 с. : ил., табл. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07018.pdf>.
6	Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании : учебно-методическое пособие : [для студ. бакалавриата и магистрантов фак. географии, геоэкологии и туризма, для направлений: 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06 -Экология и природопользование]. Ч. 1 / Д.В. Сарычев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 28 с. : ил., табл. - <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-188.pdf>
7	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4088

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Геоинформационные системы : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. С.Д. Беспалов; науч. ред. С.А. Куролап .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006-. Ч. 1: Подготовка и использование растровых картографических изображений .— 2006 .— 31 с. : ил., табл. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07018.pdf>.
2	Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании : учебно-методическое пособие : [для студ. бакалавриата и магистрантов фак. географии, геоэкологии и туризма, для направлений: 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06 -Экология и природопользование]. Ч. 1 / Д.В. Сарычев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 28 с. : ил., табл. - <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-188.pdf>
3	Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 2: Учебное пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. – Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
4	Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по экол. специальностям / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков.— М.: Акад. Проект, 2005 .— 348 с.
5	Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений // Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – М.: Научный мир, 2003. – 220 с.
6	Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "География" / И.А. Лабутина.— М.: Аспект Пресс, 2004 .— 183 с.

7	Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "География" / И.А. Лабутина.— М. : Аспект Пресс, 2004 .— 183 с.
---	---

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

Программные пакеты QGIS, GRASS, SAGA, MS Office для подготовки электронных карт, проведения расчетов, пространственного и статистического анализа экогеоданных на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО: "MapInfo"; GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты, мультимедиа-проектор Acer, плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО Win 7, "MapInfo"; GPS- приемники GIS класса, стереоскопы, курвиметры, чертежные инструменты и топо- карты на 25 рабочих мест

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-9	знать: особенности пространственных данных, их информационные свойства; уметь: организовывать получение, хранение, обработку, анализ и визуализацию пространственных данных в геоинформационных пакетах; владеть (иметь навык(и)): основами управления пространственной информацией в сфере охраны окружающей среды.	Географические информационные системы (ГИС): концепция, основные программные среды.	Ситуационные задачи
		Пространственные данные: общие понятия, структура, форматы, обзор открытых ресурсов.	Ситуационные задачи
ПК-21	знать: теоретические основы пространственного анализа средствами ГИС; уметь: использовать методы гео-	Основные способы анализа и визуализации пространственных данных в ГИС.	Ситуационные задачи, контрольная работа

	информационного анализа и интерпретации данных в природо-охранных целях; владеть (иметь навык(и)): основными методами геоинформационного анализа пространственных данных в сфере охраны окружающей среды.	ГИС в экологии и охране природы	Ситуационные задачи
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (геоинформационные технологии);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере обработки и анализа пространственных данных.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (геоинформационные технологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере обработки и анализа пространственных данных. Обучающийся демонстрирует навыки свободного владения интерфейсом и функционалом ГИС программ при выполнении лабораторных, практических и контрольных работ, способен по памяти воспроизвести алгоритмы работы.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (геоинформационные технологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов обработки и анализа пространственных данных. Обучающийся демонстрирует навыки уверенного владения интерфейсом и функционалом ГИС программ при выполнении лабораторных, практических и контрольных работ.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы обработки и ана-	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

лиза пространственных данных.		
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы обработки и анализа пространственных данных.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Общая концепция географических информационных систем (ГИС): определение, история, цели и сфера применения, основополагающие принципы.
2. Обзор основных коммерческих и открытых программных продуктов в области ГИС.
3. Географическое пространство в ГИС: проекции и системы координат.
4. Пространственные данные: понятие, типы, структура, основные форматы.
5. Данные дистанционного зондирования: основные виды, съемочные системы, разрешение, область применения и открытые ресурсы.
6. Особенности векторной и растровой моделей представления пространственных данных.
7. Основные способы анализа и визуализации пространственных данных в ГИС.
8. Способы интерполяции данных (IDW, TIN, Nearest Neighbor и др.), их различия и особенности применения.
9. Геоинформационное моделирование естественных и антропогенных систем.
10. Основные направления применения геоинформационных систем в экологии и охране природы.
11. Особенности и перспективы применения ГИС и данных дистанционного зондирования в экологическом мониторинге, оптимизации и планировании охраняемых природных территорий.
12. Мониторинг объектов растительного и животного мира с помощью ГИС, систем глобального позиционирования GPS/ГЛОНАСС и мобильных приложений.
13. Геоинформационные сервисы в сети Интернет: примеры сервисов с природоохранной тематикой.
14. Геоинформационные технологии для привлечения общественности к природоохранным проблемам: «карты-истории» (story-maps), интерактивные картографические сервисы.

Критерии оценки ответов на экзамене:

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (геоинформационные технологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере обработки и анализа пространственных данных; демонстрирует навыки свободного владения интерфейсом и функционалом ГИС программ при выполнении лабораторных, практических и контрольных работ, способен по памяти воспроизвести алгоритмы работы.	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (геоинформационные технологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интер-	<i>Хорошо</i>

претации результатов обработки и анализа пространственных данных; демонстрирует навыки уверенного владения интерфейсом и функционалом ГИС программ при выполнении лабораторных, практических и контрольных работ.	
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы обработки и анализа пространственных данных.	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы обработки и анализа пространственных данных.	<i>Неудовлетворительно</i>

КИМ №1

1. Географическое пространство в ГИС: проекции и системы координат
2. Геоинформационные сервисы в сети Интернет: примеры сервисов с природоохранной тематикой.

КИМ №2

1. Общая концепция географических информационных систем (ГИС): определение, история, цели и сфера применения, основополагающие принципы.
2. Основные направления применения геоинформационных систем в экологии и охране природы.

19.3.2 Перечень ситуационных задач**Задание 1**

Цель – получить мультиспектральные космические снимки с аппаратов Landsat с заданными параметрами.

Задание: используя поисковые системы сервисов геологической службы США «USGS Global Visualization Viewer» (<http://glovis.usgs.gov>) или «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) выбрать снимки со следующими параметрами:

- а) Съёмочная система OLI/TIRS космического аппарата Landsat 8
- б) Территория города Воронежа (51° с. ш, 39° в. д.) с окрестностями;
- в) Период съёмки – со времени запуска спутника (10.04.2013) по текущую дату;
- г) Облачность – менее 10%.

Из выданного перечня доступных снимков (сцен), удовлетворяющих заданным фильтрам, выбрать самый ранний и самый последний снимки и загрузить их на локальный компьютер в формате GeoTIFF. Загруженные архивы с выбранными сценами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе Quantum GIS.

Ответить на вопросы:

1. Какие данные еще можно загрузить с указанных сервисов?
2. С какой периодичностью выполняется съёмка спутником Landsat 8 одной и той же территории?
3. Какие спектральные каналы имеет снимок с космического аппарата Landsat 8 и сколько их?
4. Сколько растровых слоёв содержит один снимок (сцена) и какой объем памяти они занимают?
5. Какое пространственное разрешение имеют слои снимка Landsat 8?

Задание 2

Цель – получить данные радарной топографической съемки SRTM на интересующую территорию.

Задание: используя поисковую систему сервиса «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) найти данные «SRTM 1 Arc Second Global» на территорию Воронежской области. По данному запросу будет выдан перечень фрагментов (тайлов) растрового покрытия. Выбрать несколько смежных тайлов на наиболее интересующий район Воронежской области и загрузить их на локальный компьютер. Загруженные архивы с тайлами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе Quantum GIS.

Ответить на вопросы:

1. Какие еще цифровые модели рельефа доступны для загрузки на указанном сервисе?
2. Какое пространственное разрешение имеют данные SRTM 1 Arc Second Global?
3. Что означает значение пикселя в растровом покрытии SRTM?
4. По умолчанию растры SRTM отображаются в чёрно-белом градиенте – что он передает?
5. Почему между смежными тайлами при просмотре наблюдается шов и они различаются по оттенку?

Критерии оценивания: задание считается успешно выполненным (зачитывается обучающемуся) при методически правильном ходе его решения и получении верного ответа, при наличии контрольных вопросов - на них должны быть приведены верные ответы с обоснованием.

19.3.3 Перечень заданий для контрольных работ

Пояснения к заданиям

Приведенные далее контрольные задания моделируют некоторые исследовательские задачи применения ГИС в природоохранных целях. Первое задание – определение санитарно-защитной зоны (СЗЗ) промышленного объекта – контролирует следующие навыки: визуализация данных, географическая привязка растров, операции с системами координат и проекциями, создание, редактирование и анализ векторных данных, редактирование атрибутивной информации, метрические операции. Второе задание – интерполяция данных дозиметрического контроля – направлено на контроль навыков по геокодированию, интерполяции данных, созданию растровых слоев и извлечению из них информации. Оба задания включают элементы работы с векторными и растровыми данными, а также работу с оформлением, подписыванием данных для выведения их в виде итоговой печатной карты. Задания относятся к территории Нововоронежской АЭС, но принципы их выполнения широко применимы. Алгоритм выделения СЗЗ в ГИС аналогичен, например, работе с охранными зонами водных объектов, в свою очередь пример интерполяции из второго задания может выполняться для большинства экологических данных. Таким образом, ставящиеся задачи и используемые для их решения методы и данные во многом типичны, поэтому успешное выполнение заданий дает основания оценить навыки исполнителя как достаточные для дальнейшей самостоятельной работы с ГИС.

Экзаменационные задания составлены в соответствии с материалом курса и снабжены необходимыми пояснениями о ходе работы, однако, подробных инструкций намерено не приводится. Для работы используются реальные данные, но только в учебных целях, ссылки на источники приведены далее. Методика работы в заданиях также выстроена в соответствии с учебными целями и не является строго научной.

Общие инструкции

Названия путей, папок, файлов и расширений далее выделены **жирным шрифтом**, примечания и подсказки приводятся *курсивом*.

Рабочая директория для выполнения заданий – папка «**GIS_ExamProject**» на жестком диске компьютера. В ней содержатся все необходимые данные для выполнения заданий и должны быть сохранены ваши результаты. Для этих целей в обозначенной рабочей папке содержатся три подраздела:

- **InitialData** – папка с исходными данными для выполнения заданий (*содержимое этой папки должно оставаться без изменений, если Вы случайно удалили или трансформировали какой-либо из исходных данных, Вы можете восстановить его из вложенного архива initialdata.zip*).

- **Results** – папка для итоговых результатов выполнения заданий, здесь должны быть сохранены три файла: геоинформационный проект (файл с расширением **.qgs**) и два макета печатных карт (*изначально папка содержит лишь файл архива results.zip, который включает пример полностью выполненных заданий для контроля, пароль к архиву доступен по обращению к преподавателю*).

- **Intermediate** – папка для хранения любых промежуточных результатов, вспомогательных и временных файлов (*здесь уже есть два вспомогательных файла для более наглядного понимания заданий – примеры итоговых карт*).

В процессе работы над заданиями, следует создавать и изменять геоинформационные слои и данные. Можно называть их на свое усмотрение, однако, необходимо следить, чтобы имена были написаны латинскими буквами, не содержали символов верхнего регистра.

Задание 1

Задача - определить площадь и периметр санитарно-защитной зоны промышленного объекта на примере Нововоронежской АЭС.

Исходные данные – схема размещения промышленной зоны АЭС на градостроительном плане в растровом формате (*источник данных - официальный сайт муниципального образования городской округ город Нововоронеж – URL: <http://www.newvoronezh.ru/gorokrug/genplan/>*).

Порядок выполнения:

1. Запустить программу QGIS, произвести географическую привязку растрового градостроительного плана **Novovoronezh.jpg** по базовому слою, например, OpenStreetMap из сети Интернет (*слой доступен через плагин OpenLayers*);
2. Создать векторный слой и оцифровать на нем границы промышленной зоны Нововоронежской АЭС по привязанному плану;
3. При необходимости перепроецировать полученный векторный слой в прямоугольную систему координат, а затем построить буфер в 1000 м от границ предприятия*.
4. Вычесть из полученного буфера полигон, отображающий предприятие, результирующий векторный слой показывает СЗЗ.
5. В атрибутивной таблице слоя с СЗЗ создать колонки для площади (S) и периметра (P) и заполнить их (*убедитесь, что вычисления сделаны корректно, для этого сравните свои результаты с теми, которые выдает программа при клике курсором «Определить объекты» на СЗЗ*).
6. Оформите результаты задания в виде карты для печати на листе А4 и сохраните ее в папку **Results** в одном из растровых форматов. На карте должны быть отражены и подписаны: границы промышленного объекта, СЗЗ, масштабная линейка, координатная сетка, условные обозначения.

* – размер СЗЗ здесь выбран условно, для установления реальных границ СЗЗ смотри, например методические указания МУ 2.6.1.042-2001 «Расчет и обоснование размеров санитарно-защитных зон и зон наблюдения вокруг АЭС».

Задание 2

Задача – выполнить интерполяцию данных радиационного контроля.

Исходные данные – результаты радиационного контроля на постах в зоне наблюдения Нововоронежской АЭС - электронная таблица **RadioMonitoring.xlsx** (*подготовлена по данным ресурса Радиационная обстановка на предприятиях Росатома – URL: <http://www.russianatom.ru/>*).

Порядок выполнения:

1. Открыть исходную таблицу в MS Excel, ознакомиться с полями и содержимым, пересохранить файл в одном из форматов с расширением **.txt** или **.csv** на выбор.
2. Создать точечный слой в программе QGIS на основе подготовленной текстовой таблицы с координатами (*необходимый диалог открывается кнопкой «Добавить слой CSV»*).

3. Пересохранить слой в векторный формат *.shp, при этом назначить ему прямоугольную систему координат (*например, WGS 84 / UTM zone 37N*).
4. В атрибутивную таблицу добавить новую колонку и внести в нее текущие данные по радиационной обстановке, доступные на сайте <http://www.russianatom.ru> (*это факультативный пункт задания, его следует выполнять при наличии подключения к сети Интернет*).
5. Выполнить интерполяцию значений мощности дозы (мкР/ч) на постах наблюдений. Для интерполяции использовать данные из колонки «Doza_mkR» или из новой колонки с текущими данными, метод интерполяции – IDW (*может быть выполнен двумя путями: из вкладки Растр → Интерполяция или Растр → Анализ → Сетка*).
6. Создайте слой изолиний мощности дозы (*Растр → Извлечение → Создать изолинии*).
7. Оформите результаты задания в виде карты на листе А4 и сохраните ее в папку **Results** в одном из растровых форматов. На карте должны быть отражены и подписаны: посты наблюдений, изолинии, масштабная линейка, координатная сетка, условные обозначения.

Критерии оценивания: задание считается успешно выполненным (зачитывается обучающемуся) при методически правильном ходе его решения и получении верного ответа, при наличии контрольных вопросов - на них должны быть приведены верные ответы с обоснованием.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ (контрольные работы, ситуационные задачи). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и ситуационные задачи, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).