

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Инженерный факультет Драпалюк Н.А.
«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ГИС в экологии и природопользовании»

Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль «Промышленная экология»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  /Н.В. Ильина/

Заведующий кафедрой
техносферной и пожарной
безопасности  /П.С. Куприенко/

Руководитель ОПОП  /Е.А. Сушко /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» является изучение основного понятийного аппарата в области геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и применению геоинформационных систем в области экологии и природопользования; формирование навыков владения современными инструментами ГИС и методами анализа пространственной информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студента с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
- рассмотреть характеристики основных инструментальных систем ГИС;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области геоинформатики;
- дать представление о применении геоинформационных технологий для решения различных задач (экологии, природопользования, экологического мониторинга и т.д.);
- дать представление о современном состоянии научных исследований в данной предметной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОПК-1 - владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

ОПК-9 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-17 - способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-2	Знать основные идеи, принципы и методы использования ГИС-технологий в науках о Земле
	Уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач
	Владеть методами цифрового геоэкологического картографирования
ОПК-1	Знать основные принципы переноса информации с поверхности Земли на «плоскость» цифровой карты
	Уметь осуществлять обработку пространственной и атрибутивной информации с помощью ГИС-технологий
	Владеть Технологией зонирования и картирования пространственной информации
ОПК-9	Знать способы хранения и обработки пространственных данных, концепция слоев, электронные карты и растры, средства задания типа картографических проекций.
	Уметь проводить анализ пространственных и атрибутивных данных для решения задач в области экологии и природопользования;
	Владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК-17	Знать теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий,
	Уметь оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей
	Владеть технологиями обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию с

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа	96	96
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	157	157
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Геоинформатика: наука, технология, индустрия	Что такое геоинформатика? Какие научные дисциплины и технологии окружают геоинформатику? В чем отличие геоинформатики от геоматики? Какие функции составляют ядро геотехнологий и почему?	4	6	16	26
2	Раздел 2. Понятие о географической информационной системе	Определение понятий «данные», «информация», «знания». Определение ГИС. Классификации ГИС. Модель фигуры земли. Общие понятия об	4	6	16	26

	(ГИС). Системы координат и картографические проекции	астрономических и геодезических координатах. Эллипсоиды вращения. Прямоугольные координаты, полярные координаты. Картографические проекции. Классификации картографических проекций.				
3	Раздел 3. Модели и форматы данных: векторные модели данных, растровые модели данных	Геометрическая информация – структуры и формы. Форматы геоинформации: векторный, растровый, бесструктурный векторный, топологический векторный. Описание и представление семантической информации. Сущность растрового представления.	2	6	16	24
4	Раздел 4. Правила цифрового описания объекта.	Геоинформационная модель местности. Цифровые электронные карты. Территориальные банки пространственных данных.	2	6	16	24
5	Раздел 5. Геоанализ и моделирование.	Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Работа с базами данных, агрегирование данных, формирование и редактирование пространственных данных, геокодирование, построение буферных зон, оверлейные операции, сетевой анализ Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений	2	4	16	22
6	Раздел 6. Картометрические функции	Зонирование, Специализированный анализ, Нечеткие множества, Нейронные сети, Теория хаоса, Теория катастроф, Фрактальный анализ	2	4	16	22
Итого			16	32	96	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Геоинформатика: наука, технология, индустрия	Что такое геоинформатика? Какие научные дисциплины и технологии окружают геоинформатику? В чем отличие геоинформатики от геоматики? Какие функции составляют ядро геотехнологий и почему?	2	2	26	30
2	Раздел 2. Понятие о географической информационной системе (ГИС). Системы координат и картографические проекции	Определение понятий «данные», «информация», «знания». Определение ГИС. Классификации ГИС. Модель фигуры земли. Общие понятия об астрономических и геодезических координатах. Эллипсоиды вращения. Прямоугольные координаты, полярные координаты. Картографические проекции. Классификации картографических проекций.	2	2	26	30
3	Раздел 3. Модели и форматы данных: векторные модели данных, растровые модели данных	Геометрическая информация – структуры и формы. Форматы геоинформации: векторный, растровый, бесструктурный векторный, топологический векторный. Описание и представление семантической информации. Сущность растрового представления.	2	2	26	30
4	Раздел 4. Правила цифрового описания объекта.	Геоинформационная модель местности. Цифровые электронные карты. Территориальные банки пространственных данных.	-	2	26	28
5	Раздел 5. Геоанализ и моделирование.	Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Работа с базами данных, агрегирование данных, формирование и редактирование пространственных данных, геокодирование, построение буферных зон, оверлейные операции, сетевой анализ Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений	-	-	26	26
6	Раздел 6. Картометрические функции	Зонирование, Специализированный анализ, Нечеткие множества, Нейронные сети, Теория хаоса, Теория катастроф, Фрактальный анализ	-	-	27	27
Итого			6	8	157	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Построение цифровой карты Воронежской области по растровой подложке.

Лабораторная работа №2 Построение TIN-модели и описание TIN-топологии карты Воронежской области

Лабораторная работа №3. Формирование таблицы атрибутивных данных для цифровой карты Воронежской области.

Лабораторная работа №4. Определение координат указанных точек, расстояний по прямой, работа с курвиметром.

Лабораторная работа №5. Определение площади территории, плотности автомобильных и железных дорог, речной сети.

Лабораторная работа №6. Картирование территории Воронежской области по заданным параметрам.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-2	Знать основные идеи, принципы и методы использования ГИС-технологий в науках о Земле	Знает основные методы применения ГИС-технологий в науках о Земле	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач	Работает с информацией из различных источников для решения профессиональных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами цифрового геоэкологического картографирования	Владеет методами построения цифровых карт	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	Знать основные принципы переноса информации с	Знает основные принципы построения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	поверхности Земли на «плоскость» цифровой карты	картографических проекций	рабочих программах	в рабочих программах
	Уметь осуществлять обработку пространственной и атрибутивной информации с помощью ГИС-технологий	Обрабатывает пространственные и атрибутивные данные в ГИС	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Технологией зонирования и картирования пространственной информации	Владеет методами построения зон по атрибутивной информации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-9	Знать способы хранения и обработки пространственных данных, концепция слоев, электронные карты и растры, средства задания типа картографических проекций.	Знает способы хранения и организации данных в ГИС	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить анализ пространственных и атрибутивных данных для решения задач в области экологии и природопользования	Анализирует пространственные данные в ГИС для решения задач природопользования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	Использует различное специализированное программное обеспечение, работает в компьютерных сетях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	Знать теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий,	Знает основную концепцию и основы построения ГИС-технологий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей	Оценивает возможности применения ГИС-технологий для решения конкретных задач в области экологии и природопользования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть технологиями обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию с помощью геоинформационных технологий	Анализирует данные по геоэкологии с помощью ГИС-технологий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-2	Знать основные идеи, принципы и методы использования ГИС-технологий в науках о Земле	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами цифрового геоэкологического картографирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знать основные принципы переноса информации с поверхности Земли на «плоскость» цифровой карты	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять обработку пространственной и атрибутивной информации с помощью ГИС-технологий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть Технологией зонирования и картирования пространственной информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				во всех задачах		
ОПК-9	Знать способы хранения и обработки пространственных данных, концепция слоев, электронные карты и растры, средства задания типа картографических проекций.	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить анализ пространственных и атрибутивных данных для решения задач в области экологии и природопользования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-17	Знать теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий,	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть технологиями обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию с помощью геоинформационных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к

тестированию

Вопрос	Варианты ответов
1. Формирование базы данных ГИС во многом определяется тесной связью между картографией и геоинформатикой. Это объясняется тем, что:	1) карты являются главным источником формирования базы данных и основной формой для представления пользователю итоговой информации; 2) картографическая основа, используемая в ГИС, является основным средством объединения и привязки любой другой информации; 3) картографический метод является одним из основных методов моделирования.
2. Какому из знаков на карте соответствует данное описание: этот знак приурочен точно к пункту?	а) значок; б) линейный знак; в) изолиния; г) локализованная диаграмма.
3. Масштаб – это	а) обобщенное изображение, выделение главного, снятие второстепенного в зависимости от назначения, тематики, и масштаба карты, особенностей изображения территории или явления; б) отношение отрезка линии на карте к изображаемой или действительной длине; в) значение, охват карты.
4. Являются ли информационно-справочные системы классическими информационными системами?	а) да; б) нет;
5. ГИС (геоинформационные системы) – это:	а) информационные системы в предметной области – география; б) системы, содержащие топологические базы данных на электронных картах; в) электронные географические карты; г) глобальные фонды и архивы географических данных; д) автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, соединенная с модельными и расчетными функциями для манипулирования ими и преобразования их в пространственную картографическую информацию для принятия на ее основе решений и осуществления контроля; е) электронная карта, в которой каждый объект на карте связан с атрибутивными данными (записью в таблице); ж) программное обеспечение для сбора, хранения, обработки и анализа пространственной информации;
6. Программа, относящаяся к классу ГИС, реализует 5 следующих функций:	ввод картографических данных путем преобразования в подходящий цифровой формат, <hr/> (перечислите остальные функции).
7. Перечислите ГИС в порядке возрастания их территориального охвата:	а) субрегиональные ГИС; б) субконтинентальные ГИС; в) глобальные, или планетарные ГИС (global GIS); г) локальные, или местные ГИС (local GIS); д) региональные ГИС (regional GIS); е) национальные ГИС (государственные).
8. Система глобального позиционирования обозначается как:	а) GPRS; б) GPS; в) GPR; г) EMS
9. Базовые программные средства ГИС в основном решают:	а) информационно-справочные задачи; б) задачи пространственного анализа; в) задачи моделирования процессов и явлений; г) задачи анализа и принятия решений.
10. Составные части геоинформационных систем:	а) аппаратные средства, программное обеспечение; б) программное обеспечение, данные; в) данные, исполнители, методы; г) аппаратные средства, программное обеспечение, данные;

	д) аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители, методы.
--	---

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вопрос	Варианты ответов
1. Как еще называется тематическая база данных?	а) графическая; б) пространственная; в) атрибутивная; г) визуализационная.
2. С клавиатуры в основном вводится:	а) атрибутивная информация; б) пространственная информация.
3. Вид отображает:	а) темы пространственной информации; б) информацию, являющуюся описанием объектов; в) сравнение атрибутивной информации.
4. Проект – это:	а) окончательный вариант карты; б) группа сообщающихся документов; в) связанные объекты, состоящие из геометрических примитивов. 6. Объекты ГИС представляют: а) географические объекты реального мира; б) тематическую информацию о географических объектах реального мира; в) символную информацию об объектах реального мира.
5. Точка – это:	а) объект с конкретным местоположением, имеющий слишком малый размер, чтобы быть площадью; б) объект, имеющий длину, слишком узкий, чтобы быть площадью; в) объект, имеющий достаточно большой размер для того, чтобы быть площадью;
6. Примерами линии в ГИС могут служить:	а) железнодорожная станция; б) железная дорога; в) школа; г) страна; д) река; е) дорога; ж) область; и) район.
7. Полигональные символы:	а) выглядят как обозначаемый объект; б) - различные линии; в) - различные цвета заливки; 10. Точка описывается: а) парой координат; б) двумя парами координат; в) серией пар; г) серией пар, которая образует замкнутый контур.
8. Тема – это:	а) набор объектов реального мира в виде набора объектов и их атрибутов; б) набор объектов карты; в) набор текстовой информации об объектах карты.
9. Карта в ГИС состоит из:	а) одного информационного слоя, б) пяти информационных слоев, в) набора слоев информации.
10. Основой растрового формата является:	а) ячейка (пиксель); б) вектор.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопрос	Варианты ответов
1. Искажение, вызываемое проекцией, больше при:	а) малом объеме данных; б) среднем объеме данных; в) большом объеме данных.
2. Для сохранения направления при	а) равновеликая проекция;

измерениях на карте выбирается:	б) равноплощадная проекция; в) равнопромежуточная проекция; г) азимутальная проекция.
3. Верно ли утверждение: Geolink использует табличные данные многих реляционных СУБД?	а) да; б) нет.
4. Какой из типов полей в Geolink содержит значения Истина или Ложь?	а) числовой тип; б) строковый тип; в) логический тип; г) тип даты.
5. Соединение:	а) осуществляет сопоставление и присоединение двух таблиц; б) определяет отношение между записями двух таблиц.
6. Тип выбора «выбор «линии в полигонах»» отвечает на вопросы типа:	а) Какие улицы пересекают Волоколамское шоссе? б) Сколько станций скорой помощи находятся в пределах 2 км от данной линии железной дороги? в) Какие области являются соседними с Московской областью? г) Через какие районы проходит данная линия железной дороги? д) Какие магазины находятся в районе Сокол?
7. Чем различаются цифровая модель местности и цифровая карта?	а) формой представления информации б) точностью координат в) объектами модели г) содержанием семантической информации
8. Чем цифровая карта отличается от электронной карты?	а) наличием картографической проекции б) формой представления пространственной информации в) возможностями построения запросов г) составом и структурой данных
9. Какие свойства реляционной модели БД обусловили ее широкое распространение?	а) наличие идентификатора объекта б) древовидная структура записей в) табличная структура
10. Что является главной отличительной особенностью векторного топологического формата?	а) учет пространственных отношений между б) объектами местности в) учет пространственных свойств объектов местности г) учет типов пространственных объектов местности д) учет форм представления геоинформации

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Геоинформатика: наука, технология, индустрия
2. Что такое геоинформатика?
3. Какие научные дисциплины и технологии окружают геоинформатику?
4. В чем отличие геоинформатики от геоматики?
5. Какие функции составляют ядро геотехнологий и почему?
6. Понятие о географической информационной системе (ГИС)
7. В чем основное отличие ГИС от других информационных систем?
8. Определите понятия «данные», «информация», «знания». В чем их отличие?
9. Дайте определение ГИС?
10. Какие критерии используются при классификации ГИС?
11. Сформулируйте одну из задач, при решении которой целесообразно использование ГИС
12. Системы координат и картографические проекции
13. Модель фигуры земли. Общие понятия об астрономических и геодезических координатах. Эллипсоиды вращения.
14. Прямоугольные координаты, полярные координаты. Картографические проекции. Классификации картографических проекций. Примеры проекций.
15. Модели и форматы данных: векторные модели данных, растровые модели данных

16. Геометрическая информация – структуры и формы
17. Форматы геоинформации: векторный, растровый, бесструктурный векторный, топологический векторный. Описание и представление семантической информации.
18. Сущность растрового представления.
19. Правила цифрового описания объекта.
20. Геоинформационная модель местности.
21. Цифровые электронные карты.
22. Территориальные банки пространственных данных.
23. Геоанализ и моделирование.
24. Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования
25. Работа с базами данных: агрегирование данных, формирование и редактирование пространственных данных, геокодирование, построение буферных зон, оверлейные операции, сетевой анализ
26. Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений
27. Картометрические функции: Зонирование, Специализированный анализ, Нечеткие множества, Нейронные сети, Теория хаоса, Теория катастроф, Фрактальный анализ

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Условием допуска до экзамена является выполнение и сдача всех лабораторных работ. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит один теоретический и один практический вопрос. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов аттестаций и сдачи лабораторных работ.

Оценка «отлично» ставится при правильном ответе на оба вопроса и правильных ответах на два-три дополнительных вопроса.

Оценка «хорошо» ставится при правильном ответе с замечаниями на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном ответе на один из вопросов.

В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Геоинформатика: наука, технология, индустрия	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, вопросы к экзамену.
2	Раздел 2. Понятие о географической информационной системе (ГИС). Системы координат и картографические проекции	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, выполнение лабораторных работ; вопросы к экзамену.
3	Раздел 3. Модели и форматы данных: векторные модели данных, растровые модели данных	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, выполнение лабораторных работ; вопросы к экзамену.
4	Раздел 4. Правила цифрового описания объекта.	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, выполнение лабораторных работ; вопросы к экзамену.

5	Раздел 5. Геоанализ и моделирование.	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, выполнение лабораторных работ; вопросы к экзамену.
6	Раздел 6. Картометрические функции	ОК-2, ОПК-1, ОПК -9, ПК-17	Тест, выполнение лабораторных работ; вопросы к экзамену.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы экологии : Учебное пособие для вузов / Трифонова Т. А. - Москва : Академический Проект, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-8291-0602-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/36865>

2. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии / Бескид П. П. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 173 с. - ISBN 978-5-86813-267-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902>

Дополнительная литература

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : Учебное пособие / Ловцов Д. А. - Москва : Российская академия правосудия, 2012. - 192 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/14482>

2. Лайкин, В. И. Геоинформатика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. -

162 с. - ISBN 978-5-4497-0124-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>

3. Жуковский, О.И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособ./О.И. Жуковский. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 130 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. <http://www.knigafund.ru> - Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» - учебная и научная литература.

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
 - Программный комплекс "Эколог".
 - Программный комплекс ГИС Geolink
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: <http://eios.vorstu.ru/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой;
- Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума;
- Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.
- Компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет". Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


По дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	