

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета Яременко С.А.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Геоинформационные системы в экологии и природопользовании»

**Направление подготовки 20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И  
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Профиль ПРИРОДООХРАННОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

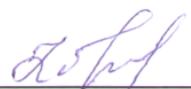
**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2020**

Автор программы

 / Попова И.В. /

Заведующий кафедрой  
Жилищно-коммунального  
хозяйства

 /Драпалук Н.А./

Руководитель ОПОП

 /Бурак Е.Э./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение основного понятийного аппарата в области информатики и геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. Данная дисциплина имеет целью ознакомление студентов с основными функциональными возможностями геоинформационных систем и их применения в области природообустройства и водопользования, в частности при природоохранном обустройстве территорий. Формируется представление о технике проектирования ГИС, их назначении и внутреннем устройстве, целесообразности решения многих практических задач в ГИС.

Полученные знания закрепляются путем выполнения практических работ, целью которых является освоение интерфейса программного обеспечения геоинформационных систем, развитие навыков работы в них и решения различных практических задач.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- ознакомить студента с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
- рассмотреть характеристики основных инструментальных 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 изучаемой предметной области.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» требует основных знаний, умений и компетенций студента по следующим курсам: Информатика; Инженерная геодезия; Инженерная графика; Информационные технологии; Урбоэкология; Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий; Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства; Экология.

В связи с этим дисциплина призвана быть базой для подготовки бакалавров с необходимыми профессиональными знаниями по решению вопросов системного управления качеством окружающей среды и природообустройства.

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» является предшествующей для дисциплин: «Экологические основы проектов», «Эксплуатация природоохранных

сооружений», «Проектирование и строительство природоохранных сооружений», «Природоохранные сооружения», «Управление процессами», «Комплексное обустройство территорий», «Санитарная охрана территорий и управление отходами производства и потребления».

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ПК-2 - способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды

ПК-4 - способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов

ПК-7 - способностью решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-2	Знать основные понятия геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных
	Уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области экологии и природопользования; строить тематические карты;
	Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами

	<p>пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.</p>
ПК-4	<p>Знать основные понятия геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных</p> <p>Уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области экологии и природопользования; строить тематические карты;</p> <p>Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.</p>
ПК-7	<p>Знать основные понятия геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных</p> <p>Уметь работать на персональном компьютере,</p>

	<p>пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области экологии и природопользования; строить тематические карты;</p> <p>Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.</p>
--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	<b>Введение геоинформационные системы</b>	Основные понятия геоинформатики. Структура и классификация ГИС. Типы данных в геоинформационных системах.	1	1	2	4

		Структура универсальных ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС.				
2	<b>Принципы функционирования ГИС</b>	Функциональные задачи, решаемые ГИС. Функциональная схема и оценка эффективности ГИС. Система сбора геопространственных данных. Системы представления картографических данных в ГИС. Форматы геопространственных данных. Структура и базы данных ГИС.	1	1	2	4
3	<b>Основы цифровой картографии</b>	Фигура и размеры Земли, основные используемые модели Земного шара. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии. Картографические проекции, классификация.	2	0,5	2	4,5
4	<b>Модели пространственных данных</b>	Типы пространственных объектов в ГИС. Понятие о моделях пространственных данных. Растровые модели данных. Векторные модели данных. Регулярно-ячеистое представление данных. Квадратомическая модель данных. Предобразования «вектор-растр» и «растр-вектор». Модели поверхностей (геополей).	2	3,5	6	11,5
5	<b>Визуализация пространственных данных.</b>	Технические средства машинной графики. Общие принципы визуализации пространственных данных. Визуализация векторных данных. Тематические карты. Визуализация растровых данных. Генерализация географических данных. Визуализация геополей.	2	6	10	18
6	<b>Пространственный анализ данных в ГИС</b>	Примеры реализации ГИС в экологии и природопользовании. Разбор основных задач пространственного анализа в ГИС в экологии и природопользовании.	10	6	14	30
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 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
ПК-2	<p>Знать основные понятия геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных</p>	Коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области</p>	Выполнение практических работ по организации работы в геоинформационных системах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	экологии и природопользования; строить тематические карты;			
	Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.	Выполнение прикладных задач на практических занятиях, посвященных применению ГИС в экологии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать основные понятия геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных	Коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь работать на персональном компьютере,	Выполнение практических работ по организации работы в	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	<p>пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области экологии и природопользования; строить тематические карты;</p>	<p>геоинформационных системах</p>	<p>рабочих программах</p>	<p>рабочих программах</p>
	<p>Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.</p>	<p>Выполнение прикладных задач на практических занятиях, посвященных применению ГИС в экологии</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-7	<p>Знать основные понятия</p>	<p>Коллоквиум</p>	<p>Выполнение работ в срок,</p>	<p>Невыполнение работ в срок,</p>

	<p>геоинформатики; особенности организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; характеристики основных инструментальных ГИС; функции географических информационных систем; классификацию географических систем; источники географической информации; географические системы координат и проекций; основные форматы хранения данных</p>		<p>предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями; работать с географическими картами; осуществлять сбор и обработку геоданных; правильно определять географическую систему координат и проекцию; работать с векторным и растровым форматом хранения данных; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; подбирать инструменты ГИС – анализа для решения задач в области экологии и природопользования; строить тематические карты;</p>	<p>Выполнение практических работ по организации работы в геоинформационных системах</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть базовыми компьютерными технологиями и</p>	<p>Выполнение прикладных задач на практических занятиях, посвященных</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в</p>

	программными средствами; математическим аппаратом в области географических исследований и картографии; методами сбора и обработки геоданных; методами пространственного анализа географической информации; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов для решения задач экологических исследований и практической деятельности.	применению ГИС в экологии и природопользовании	рабочих программах	рабочих программах
--	--	--	--------------------	--------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Устный опрос по вопросам к зачету	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 35%). Студент дал ответ на вопросы билета. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует знание терминологии, нормативной литературы.	Частичное посещение лекционных и практических занятий или непосещение занятий. Студент дал ответ не более чем на 50% вопросов, при этом в ответе присутствуют существенные неточности. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует незнание терминологии, нормативной литературы.
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач по организации работы в ГИС	Практические работы выполнены в срок и дано верное	Практические работы не выполнены, дано не

			решение	верное решение, выполнены не в полном объеме
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач, посвященных применению ГИС в экологии и природопользовании	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Устный опрос по вопросам к зачету	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 35%). Студент дал ответ на вопросы билета. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует знание терминологии, нормативной литературы.	Частичное посещение лекционных и практических занятий или непосещение занятий. Студент дал ответ не более чем на 50% вопросов, при этом в ответе присутствуют существенные неточности. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует незнание терминологии, нормативной литературы.
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач по организации работы в ГИС	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач, посвященных применению ГИС в экологии и природопользовании	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме
ПК-7	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Устный опрос по вопросам к зачету	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 35%). Студент дал ответ на вопросы билета. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует знание терминологии, нормативной литературы.	Частичное посещение лекционных и практических занятий или непосещение занятий. Студент дал ответ не более чем на 50% вопросов, при этом в ответе присутствуют существенные неточности. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует незнание

				терминологии, нормативной литературы.
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач по организации работы в ГИС	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач, посвященных применению ГИС в экологии и природопользовании	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме

## **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 зачету**

1. Основные понятия и определения геоинформатики.
2. Перечислите основные задачи, решаемые с помощью ГИС.
3. История развития аппаратно-программных средств ГИС.
4. Перечислите основные виды классификации ГИС.
5. Основные компоненты ГИС, краткая характеристика.
6. Опишите главные черты универсальных ГИС. Перечислите основные компоненты универсальной ГИС и их назначение.
7. Назовите и опишите основные источники данных в геоинформационных системах.
8. Географические системы координат. Системы координат проекций. Географические преобразования в ГИС.
9. Основные картографические проекции, поддерживаемые ГИС
10. ГИС-технологии: основные составляющие, функции и характеристики. Структурная организация ГИС-проектов.
11. Описание пространственных данных средствами ГИС (типы данных).
12. Инфраструктура пространственных данных. Структура и базы данных ГИС.
13. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели. Наиболее распространенные растровые форматы. Характеристики растровых моделей
14. Цветовые модели, применяемые для отображения растровых данных.
15. Векторная модель как способ представления пространственных данных в ГИС.
16. Векторные нетопологические и векторные топологические модели.
17. Геореляционная и объектно-ориентированная модели данных в ГИС
18. Обзор наиболее распространенных векторных форматов в основных инструментальных ГИС: shp-файл, TAB-файл, база геоданных.
19. Особенности символизации векторных геоданных.
20. Способы отображения количественных данных в ГИС.

Классификация данных.

21. Grid-модель как способ представления пространственных данных в ГИС.

22. Понятие генерализации географических данных. Основные способы и принципы генерализации.

23. Визуализация геополей.

24. Примеры реализации ГИС в экологии и природопользовании.

25. Пример пространственного анализа в ГИС в экологии и природопользовании.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий к практическим работам по организации работы в ГИС**

1) Просмотр данных. Добавление базового слоя-карты, географических объектов, слоев и баз данных на карту. Работа с картой. Изменение отображения объектов.

2) Планирование проекта ГИС.

3) Организация баз данных проекта. Добавление данных в папку проекта.

4) Подготовка данных для анализа. Определение системы координат данных. Проецирование слоев карты.

5) Оцифровка исследуемого объекта (ООПТ области).

6) Работа с географическими объектами.

7) Работа с таблицами.

8) Редактирование объектов.

9) Работа с элементами карты

10) Основы составления карт. Слои, фреймы данных и таблица содержания. Вид данных и вид компоновки. Создание пространственных закладок. Добавление надписей к карте. Компоновка карты. Сохранённые карты. Печать.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1) Построение поверхностей с помощью Geostatistical Analyst. Построение карты концентрации загрязнений в почве.

2) Работа со Spatial Analyst. Операторы и функции Spatial Analyst.

3) Моделирование пространственных задач. Концептуальная модель решения пространственных задач. Использование концептуальной модели для построения карты пригодности.

4) Работа с растровым набором данных.

5) Выполнение пространственного анализа. Калькулятор растров и алгебра карты.

6) Оценка качества земель на их пригодность использования под различные сельскохозяйственные культуры.

7) Задача о наилучшем использовании посевной площади.

8) Планирование границ санитарно-защитных зон в ArcGIS с использованием инструментов нечеткой логики.

9) Использование пространственного анализа в ArcGIS для выделения водоохранных зон малых рек в городах

10) ГИС комплексной оценки состояния окружающей природной среды.

11) Оценка загрязнения окружающей среды в районе крупного города

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену** *Не предусмотрено учебным планом*

#### **7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет сдается в устной форме в соответствии со списком вопросов в учебном плане. На подготовку ответа на вопрос студенту предоставляется 20 минут. При необходимости преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы с целью уточнения его уровня знаний.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в геоинформационные системы	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет
2	Принципы функционирования ГИС	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет
3	Основы цифровой картографии	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет
4	Модели пространственных данных	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет
5	Визуализация пространственных данных.	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет
6	Пространственный анализ данных в ГИС	ПК-2, ПК-4, ПК-7	Коллоквиум, защита практических работ, зачет

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

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы и подготовке к практическим занятиям сделать конспект алгоритма выполнения работы, используя рекомендованные в рабочей программе литературные источники, методические указания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Основная литература:**

1. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для вузов: допущено МО РФ. Кн. 1 / под ред. В.С. Тикунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2008. – 373 с.
2. Геоинформатика: Учебное пособие / Лайкин В.И. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. – 162 с. – ISBN 978-5-85094-398-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22308>
3. Геоинформационные системы: учебное пособие: рекомендовано УМО / Воронеж. ин-т высоких технологий. – Воронеж: Научная книга, 2004. – 127 с.
4. Геоинформационные системы: Учебное пособие / Ловцов Д.А. – М.: Российская академия правосудия, 2012. – 192 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/14482>
5. Геоинформационные системы: учебное пособие / О.И. Жуковский. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. – 130 с. – ISBN 978-5-4332-0194-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

#### **8.1.2. Дополнительная литература:**

1. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования: Учебно-методическое пособие / Лопандя А.В., Немтинов В.А. – Тамбов, 2007. – 72 с.
2. Основы пространственного анализа в растровых ГИС: учебно-методическое пособие / Н.А. Чижикова, А.Г. Пилюгин. – Казань: Казанский университет, 2015 – 59 с.
3. Панов, А.В. Геоинформационные системы / А.В. Панов – М.: МИРЭА, 2003. – 75 с.
4. Силина, Е.К. Введение в геоинформационные системы. Практикум / Силина Е.К., Фортыхина Е.А., Фокин В.С. – М.: РГОТУПС, 2007. – 63 с.
5. Практикум по геоинформационным технологиям / С.А. Куролап, Ю.А. Нестеров, Ю.М. Фетисов; под. ред. В.С. Тикунова и С.А. Куролапа. – Воронеж: Воронеж. Гос. Университет, 2008. – 266 с.
6. Руководство по ГИС-анализу (пространственные модели и взаимосвязи). – М.: Есомм, 2006. – 179 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:**

Электронный каталог библиотеки ВГТУ:

[http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu\\_lib](http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib)

Сводный каталог библиотек г. Воронежа:

[https://lib.vsu.ru/zgate?Init+lib\\_svkatalog.xml,simple\\_sv.xsl+rus](https://lib.vsu.ru/zgate?Init+lib_svkatalog.xml,simple_sv.xsl+rus)

Университетская библиотека on-line:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

Электронно-библиотечная система: Znanium.com

Электронная библиотека «Наука и техника»: <http://www.n-t.org>

Геоинформационные системы. Преимущества географического подхода: <https://www.esri-cis.ru/>

Геоинформационный портал: <http://www.gisa.ru>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.1319, а.1323, а. 1325, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет. Аудитории закреплены за кафедрой Жилищно-коммунального хозяйства Воронежского государственного технического университета.

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами: экран, проектор, акустическая система.

**Практические занятия** проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: плакаты, стенды. Компьютерные классы оборудованы современными персональными компьютерами, с установленным лицензированным программным обеспечением: Microsoft, AutoCAD, Эколог 3.0.

**Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.**

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

По дисциплине «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых

излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков географического подхода изучения явлений и процессов в экологии и природопользовании. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Конспектирование алгоритмов решения задач со ссылкой на нормативную и справочную литературу. Выполнение индивидуальных расчетных заданий по разобранному алгоритму. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.