


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Космические технологии»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 О.А. Бодров  
«25» 06 2020 г.

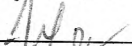
«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОиМД

 А.В. Коряко  
«29» 06 2020 г.



Заведующий кафедрой КТ

 С.И. Гусев  
«25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Б1.В.01 «Геоинформационные системы и технологии»**

Направление подготовки - 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

ОПОП магистратуры

«Космические информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

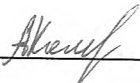
Форма обучения - очная

Рязань 2020

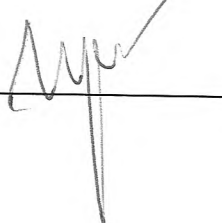
## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура), утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918.

Разработчики:

Доцент кафедры  
«Космические технологии»  А.Н. Колесенков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КТ  
«23» 06 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
«Космические технологии»  С.И. Гусев

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры

Рабочая программа по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академической магистратуры «Космические информационные системы и технологии», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1420.

*Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы и технологии» является изучение методов и средств обработки пространственных данных для выполнения проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ для работы с географической информацией.*

*Задачи дисциплины:*

- 1) Получение теоретических знаний о методах получении, хранении, обработки географических данных для организации проведения экспериментов и анализа их результатов;
- 2) Приобретение практических навыков в области подготовки и представления данных на картографической основе;
- 3) Систематизация и закрепление практических навыков и умений по созданию базовой географической информации для повышения качества карт.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды Компетенций	Содержание Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен разрабатывать модели и компоненты высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения космических информационных систем с использованием современных инструментальных средств	<u>Знать:</u> технологии создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации. <u>Уметь:</u> использовать геоинформационные системы для созданию программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки аэрокосмической информации. <u>Владеть:</u> современными средствами разработки программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки географических данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Геоинформационные системы и технологии» является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры «Космические информационные системы и технологии» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1 курсе в 1 семестре.

*Пререквизиты дисциплины.* Для изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основные методы обработки данных;
- базовые технологии разработки алгоритмов и программ;

уметь:

- проводить анализ и оценку качества изображений;
- разрабатывать модели компонентов программных систем;

владеть:

- навыками работы с информационными системами;
- современными методами обработки изображений.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами.* Курс «Геоинформационные системы и технологии» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Теория информации и информационные технологии», «Аэрокосмические системы и технологии обработки информации», «Вычислительные системы».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Методы и средства проектирования космических систем», «Производственная практика», «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.*

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	216	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	64	-	-
Лекции	16	-	-
Лабораторные работы	8	-	-
Практические занятия	24	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	16	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	116	-	-
Контроль	36	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся:	Экзамен	-	-

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Тема 1. Основы ArcGIS.

Платформа ГИС. Компоненты ГИС. Географический подход. Возможности ГИС.

##### Тема 2. Понятие ГИС-данных.

Модели данных ГИС. Исследование ГИС-данных в ArcMap. Особенности моделей данных. Работа с таблицами. Документирование ваших данных.

##### Тема 3. Базы геоданных.

Ресурсы ArcGIS Online. ГИС-сервисы и веб-карты. Картографические веб- и мобильные приложения. Инструменты и данные из ArcGIS Online.

##### Тема 4. Системы координат .

Местоположение. Местоположение в пространственных данных. Географические системы координат. Работа с данными в различных системах координат. Системы координат проекций. Пространственные свойства и искажения. Понятие искажения.

#### **Тема 5. Получение и отбор ГИС-данных.**

Методы получения ГИС-данных. Получение ГИС-данных. Рекомендации по созданию ГИС-данных. Создание данных. Рекомендации при выборе ГИС-данных. Оценка ГИС-данных.

#### **Тема 6. Работа с картой.**

Условные обозначения и визуализация. Поиск, идентификация и выборка объектов. Получение информации из ГИС-карт.

#### **Тема 7. Выполнение пространственного анализа.**

Географический подход в ГИС-анализе. Пространственный анализ. Геообработка при анализе. Задачи анализа.

#### **Тема 8. Организация общего доступа к результатам.**

Организация общего доступа к данным с помощью ArcMap. Публикация данных с помощью ArcGIS Online.

### **4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).**

#### **Очная форма обучения**

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	лекции	Практ	Лабор	
1	Основы ArcGIS	28	8	2	2	0	16
2	Понятие ГИС-данных	28	8	2	2	0	16
3	Базы геоданных	28	8	2	2	0	16
4	Системы координат	30	8	2	4	0	16
5	Получение и отбор ГИС-данных	32	8	2	4	2	16
6	Работа с картой	32	8	2	4	2	16
7	Выполнение пространственного анализа	28	8	2	4	2	12
8	Организация общего доступа к результатам	28	8	2	2	2	12
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>116</b>

#### **Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ**

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
-------	------	------------	----------------------------------	---------------------

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Основы ArcGIS	Лабораторная работа	Подключение к ArcGIS Online. Выбор базовой карты.	2
			Добавление файла данных на вашу карту	2
		Практическая работа	Сохранение карты и предоставление общего доступа к ней	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	8
2	Понятие ГИС-данных	Лабораторная работа	Открытие ArcMap и установка подключения к данным. Просмотр данных в ГИС.	2
			Определение различных типов файлов. Просмотр описаний элементов.	2
		Практическая работа	Исправление ошибок метаданных элемента. Просмотр географического и табличного представлений набора данных	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	8
3	Базы геоданных	Лабораторная работа	Поиск веб-ресурсов в ArcGIS Online.	2
			Поиск в ArcGIS Online ресурсов для настольного компьютера. Просмотр сведений об элементе	2
		Практическая работа	Исследование способов открытия элементов ArcGIS Online	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	4
			Подготовка курсового проекта	4
4	Системы координат	Лабораторная работа	Определение системы координат набора данных. Определение системы координат для другого набора данных.	2
			Определение набора данных с другой системой координат. Определение набора данных с неизвестной системой координат	2

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
		Практическая работа	Назначение системы координат набору данных без пространственной привязки. Изменение системы координат набора данных	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	4
			Подготовка курсового проекта	4
5	Получение и отбор ГИС-данных	Лабораторная работа	Исследование имеющихся данных. Добавление данных из ArcGIS Online.	2
			Добавление данных от другой организации. Перенос файлов из одной базы геоданных в другую	2
		Практическая работа	Импорт шейп-файлов в базу геоданных. Экспорт выбранных объектов из файла в базу геоданных	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	4
			Подготовка курсового проекта	4
6	Работа с картой	Лабораторная работа	Навигация по карте. Изменение символов.	2
			Идентификация объектов. Поиск объектов. Выбор объектов.	2
		Практическая работа	Изучение атрибутивной таблицы. Просмотр данных, изменяющихся во времени	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ	4
			Подготовка курсового проекта	4
7	Выполнение пространственного анализа	Лабораторная работа	Запуск ArcMap и изучение документа карты.	2
			Извлечение объектов в области интереса.	2

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
		Практическая работа	Идентификация уязвимых мест в геоданных.	2
			Наложение слоев.	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	6
			Подготовка курсового проекта	2
8	Организация общего доступа к результатам	Лабораторная работа	Экспорт карты в PDF. Создание пакета карты и его выгрузка на ArcGIS Online.	2
			Создание веб-карты. Создание картографического веб-приложения	2
		Практическая работа	Доступ к картографическому веб-приложению с помощью мобильного устройства	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	8
9	Консультации в семестре	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	4

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1) Геоинформационная система ArcGIS: учеб. пособие // А.И. Таганов, А.Н. Колесенков. Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань, 2016. 52 с.
- 2) ГИС ArcGIS: лабораторный практикум: учеб. пособие // А.Н. Колесенков, Н.В. Акинина. Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань, 2016. 56 с.
- 3) Злобин В.К. Обработка изображений в геоинформационных системах: Учеб. пособие. Рязань:РГРТУ, 2008, 264 с.

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии»).

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### Основная учебная литература:

- 1) Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2012.— 192 с.— Режим доступа:



<http://www.iprbookshop.ru/14482.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2) Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3) Попов С.Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе [Электронный ресурс]/ Попов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Ин-термедия, 2013.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30206.html>.— ЭБС «IPRbooks».

4) Рулев А.С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов [Электронный ресурс]/ Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2015.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57936.html>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **Дополнительная учебная литература:**

5) Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6) Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Котиков Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7) Петрищев В.П. Географические и земельные информационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петрищев В.П.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21572.html>.— ЭБС «IPRbooks».

8) Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043>.

## **8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

### **Электронные образовательные ресурсы:**

- 1) Галерея уроков ArcGIS [Электронный ресурс]. – URL: <http://learn.arcgis.com/ru/gallery>
- 2) Ресурсы ArcGIS [Электронный ресурс]. – URL: <http://resources.arcgis.com/en/help/>

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

- 3) Сообщество Esri [Электронный ресурс]. – URL: <https://community.esri.com>
- 4) Документация по ArcGIS [Электронный ресурс]. – URL: <http://doc.arcgis.com/ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области обработки данных и навыки работы с геоинформационными системами.

Перед началом проведения лабораторных работ необходимо ознакомиться с методическими указаниями к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.

Изучение методических указаний к лабораторной работе – 2 часа перед выполнением лабораторной работы и в ходе разработки проекта и 2 часа для оформления отчета и подготовки к сдаче работы.

Перед выполнением практического занятия и лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в инструментальной среде, чтобы на практическом или лабораторном занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с разработкой программ на объектно-ориентированном языке, использованием языковых конструкций, принципов ООП, освоением инструментальной среды, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области объектно-ориентированного программирования;
- получению навыков проектирования и разработки программ в инструментальной среде объектно-ориентированного программирования.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Геоинформационные системы и технологии»;
- выполнение практического или лабораторного задания: составление проекта для очередного практического или лабораторного занятия;
- выполнение задания для самостоятельной работы: тестирование и отладка проекта в системе ArcGIS;
- подготовка к защите практического или лабораторного задания, оформление отчета.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- Для выполнения теоретического зачета обучающимися используется тестовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (<http://cdo.rsreu.ru>):
- Тест для зачета по курсу «Геоинформационные системы и технологии» (автор - доцент каф. КТ Колесенков А.Н.).

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Операционная система Windows XP Professional / **Windows 7** (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Среда разработки ArcGis 10.2 (плавающая лицензия на 30 рабочих мест). – Режим доступа: Сублицензионный договор № 12/1/3 от 15.05.2014.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) или Linux и установленным лицензионным программным обеспечением ArcGis 10.2;

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.