

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Строительный факультет
УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Панфилов Д.В.
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методы и технологии сбора и обработки геопространственных
данных»

Направление подготовки 21.04.03 ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ
ЗОНДИРОВАНИЕ

Профиль


Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы


/Н.Б. Хахулина/

**Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии**


/В.Н. Баринов/

Руководитель ОПОП


/В.Н. Баринов/

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: получение общих и специальных знаний в области современных средств сбора геопространственной информации, геоинформатики, современных компьютерных и информационных технологий, геоинформационных технологий и методов создания и использования географических информационных систем (ГИС) в геодезии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение современных средств измерений и сбора геопространственных данных;
- получение навыка работы по сбору и обработке геопространственной информации;
- анализ и применение геопространственных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ

ПК-10 - способностью к разработке геоинформационных систем глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней

ПК-13 - готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	знать методы обработки и синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования
	уметь обрабатывать и синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
	владеть навыками обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей

	картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
ПК-10	знать геоинформационные системы глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней
	уметь разрабатывать геоинформационные систем регионального, локального и муниципального уровней
	владеть способностью к разработке геоинформационных систем регионального, локального и муниципального уровней
ПК-13	знать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге
	уметь использовать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге
	владеть навыками работы с гнсс приемниками

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	52	52
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4

Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4
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

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Методы и технологии сбора геопространственных данных	Электронный тахеометр ГНСС-технологии Технологии лазерного сканирования (наземные, воздушные, мобильные) БПЛА	2	2	17	21
2	Геоинформационные системы. Возникновение, становление, функциональные возможности. Методы визуализации и интерпретации данных в ГИС	Базовые наборы данных. ИПД Стандартизация пространственных данных. Базы метаданных и механизм обмена данными. Механизм обмена данными. Международный опыт создания инфраструктуры геопространственных данных. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Технологические операции обработки данных дистанционного зондирования. Дешифрирование. Логические и арифметические операции, фильтрации, линеаментный анализ. Автоматические классификации многозональных изображений. Специфика аппаратного и программного обеспечения для обработки ДДЗ. ГИС и глобальные системы позиционирования. Пространственно-временные данные. ГСП и их подсистемы Кодовый метод определения дальностей. Фазовый метод определения дальностей. Позиционирование. Дифференциальное местоопределение. Статическое позиционирование. Комплексование спутниковых приемников с другими устройствами. ГИС и интернет. ГИС и мультимедиа Интеграция ГИС -и Интернет-технологий. Современные проблемы интеграции ГИС-и Интернет-технологий. Технологические стратегии Web-ГИС-серверов. «Серверосторонние» стратегии. «Клиентосторонние» стратегии.	4	4	17	21
3	Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции	Геодезический мониторинг. Комплексное использование результатов о мониторинга. Программные модули для	4	4	18	26

пространственных данных и технологий. ГИС в геодезии и дистанционном зондировании.	поддержки принятия решений. Программное обеспечение, позволяющее провести системный анализ информации. Модули обработки первичной геопространственной информации. Принципы анализа геопространственной информации. Моделирование в геодезии. ГИС в геодезии				
Итого		10	10	52	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Методы и технологии сбора геопространственных данных	Электронный тахеометр ГНСС-технологии Технологии лазерного сканирования (наземные, воздушные, мобильные) БПЛА	2	-	20	22
2	Геоинформационные системы. Возникновение, становление, функциональные возможности. Методы визуализации и интерпретации данных в ГИС	Базовые наборы данных. ИПД Стандартизация пространственных данных. Базы метаданных и механизм обмена данными. Механизм обмена данными Международный опыт создания инфраструктуры геопространственных данных. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Технологические операции обработки данных дистанционного зондирования. Дешифрирование. Логические и арифметические операции, фильтрации, линеаментный анализ. Автоматические классификации многозональных изображений. Специфика аппаратного и программного обеспечения для обработки ДДЗ. ГИС и глобальные системы позиционирования. Пространственно-временные данные. ГСП и их подсистемы Кодовый метод определения дальностей. Фазовый метод определения дальностей. Позиционирование. Дифференциальное местоопределение. Статическое позиционирование. Комплексирование спутниковых приемников с другими устройствами. ГИС и интернет. ГИС и мультимедиа Интеграция ГИС -и Интернет-технологий. Современные проблемы интеграции ГИС-и Интернет-технологий. Технологические стратегии Web-ГИС-серверов. «Серверосторонние» стратегии. «Клиентосторонние» стратегии.	2	2	20	24
3	Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. ГИС в геодезии и дистанционном	Геодезический мониторинг. Комплексное использование результатов о мониторинга. Программные модули для поддержки принятия решений. Программное обеспечение, позволяющее провести системный анализ	-	2	20	22

зондировании.	информации. Модули обработки первичной геопространственной информации. Принципы анализа геопространственной информации. Моделирование в геодезии. ГИС в геодезии				
Итого		4	4	60	68

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-8	знать методы обработки и синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования	Устный опрос по теме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обрабатывать и синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	знать геоинформационные системы глобального, национального, регионального,	Устный опрос по теме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	локального и муниципального уровней			программах
	уметь разрабатывать геоинформационные системы регионального, локального и муниципального уровней	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью к разработке геоинформационных систем регионального, локального и муниципального уровней	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-13	знать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Устный опрос по теме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с гнсс приемниками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 2 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-8	знать методы обработки и синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования	Устный опрос по теме	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь обрабатывать и синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть навыками обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать геоинформационные системы глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней	Устный опрос по теме	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать геоинформационные системы регионального, локального и муниципального уровней	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью к разработке геоинформационных систем регионального, локального и муниципального уровней	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-13	знать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Устный опрос по теме	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с ГНСС приемниками	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Сбор геопространственных данных с помощью электронного тахеометра. Методика, принципы, особенности.
2. Сбор геопространственных данных с помощью ГНСС технологий. Методика, принципы, особенности.
3. Сбор геопространственных данных с помощью мобильного

лазерного сканера. Методика, принципы, особенности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Обработка данных, полученных с помощью электронного тахеометра. Методика, принципы, особенности
2. Обработка данных, полученных с помощью ГНСС технологий. Методика, принципы, особенности
3. Обработка данных, полученных с помощью мобильного лазерного сканера. Методика, принципы, особенности

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Является ли слово «географический» в наименовании ГИС признаком их принадлежности к предметной области профессиональной географии?
2. Что представляет собой пространственный объект?
3. Какие критерии используются при классификации ГИС?
4. Когда появились первые геоинформационные системы?
5. Укажите основные причины и предпосылки, способствовавшие появлению геоинформатики.
6. Какие основные функциональные группы выделяют в технологической схеме обработки данных в ГИС?
7. В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?
8. Опишите функции и задачи СУБД в ГИС.
9. Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?
10. Какие технологические процедуры относятся к базовым геоинформационным технологиям?
11. Определите, что входит в понятие «источники пространственных данных».
12. В чем суть трансформирования пространственных прямоугольных координат.
13. В каких случаях прибегают к трансформированию высот и плоских прямоугольных координат по опорным точкам?
14. Какие математические модели используются чаще других для трансформирования координат по опорным точкам?
15. Почему идентификатор пространственного объекта должен быть уникален, а его наименование и адрес — нет?
16. Каковы мотивы отнесения пространственных данных к базовым?
17. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
18. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
19. Является ли картой цифровая карта?
20. Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных атрибутивной информации.
21. Что понимается под операцией геокодирования в ГИС?
22. Приведите примеры географических задач, для решения которых

применима технология оверлея слоев БД?

23.Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.

24.Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?

25.Почему для представления рельефа требуются особые модели данных?

26.Служит ли множество данных оцифрованных горизонталей полноценной цифровой моделью рельефа?

27.Каковы основные источники данных для создания ЦМР суши и дна акваторий?

28.Какие математические методы применяются для создания ЦМР?

29.Каковы преимущества применения спутниковых методов позиционирования при проектировании ГИС?

30.Как используются космические снимки в ГИС?

.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методы и технологии сбора геопространственных данных	ПК-8, ПК-10, ПК-13	контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Геоинформационные системы. Возникновение, становление, функциональные возможности. Методы визуализации и интерпретации данных в ГИС	ПК-8, ПК-10, ПК-13	контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. ГИС в геодезии и	ПК-8, ПК-10, ПК-13	контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

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

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

1. Семакин И.Г. Информационные системы и модели [Электронный ресурс]: методическое пособие/ Семакин И.Г., Хеннер Е.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6473>.

2. Орехов М.М. Автоматизированная обработка инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орехов М.М., Кожанова С.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18979>.

3. Лайкин В.И. Геоинформатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лайкин В.И., Упоров Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/2230>

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. MapInfo
2. AutoCADMap3D
3. ЭБС «СройКонсультант»- информационная система нормативно-технических документов;
4. www.dwg.ru;
5. www.iasv.ru;
6. NormaCS;

7. Stroyka.ru;
8. Normark.ru;
9. Complexdox.ru;
10. Stroiconsultant.ru.
11. Электронно-библиотечная система «Elibrary»
- 10 Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

7402 Лаборатория математической обработки результатов геодезических измерений информационного обеспечения кадастра недвижимости. Компьютеры на базе Pentium 4 с установленным ГИС, 14 шт.

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

По дисциплине «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» 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 получения и обработки геопространственных данных. 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. 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	<ul style="list-style-type: none">- 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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.