

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Панфилов Д.В.
«03» июня 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Применение геоинформационных систем в инженерных
изысканиях»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерно-геологические изыскания для строительства

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

_____/Чигарев А.Г./

Заведующий кафедрой
Строительной механики

_____/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

_____/ Чигарев А.Г./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является усвоение знаний по основам геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий

1.2. Задачи освоения дисциплины

- повышение общей геоинформационной культуры студентов;
- формирование представления о методике, технологии и аналитических возможностях преобразования пространственной информации средствами ГИС;
- формирование представления о способе организации цифровых моделей карт геологического содержания;
- развитие практических навыков применения современных нормативно-методических документов и базовых программных средств, используемых в геологической отрасли для сопровождения работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Применение геоинформационных систем в инженерных изысканиях» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Применение геоинформационных систем в инженерных изысканиях» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах
	уметь осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами
	Владеть основными приемами геоинформационного моделирования
ПК-2	знать интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС
	Уметь проводить топологическую верификацию

	полученных данных и их перевод в геоинформационные системы
	Владеть основными приемами пространственного анализа

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Применение геоинформационных систем в инженерных изысканиях» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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	Введение в дисциплину	Понятие о геоинформатике. Функции, назначение, области применения и перспективы развития ГИС. Функциональные части ГИС. Пространственные характеристики данных. Типы и свойства геоизображений. Математическая основа картографических данных: координатные системы и проекционные преобразования.	-	12	30	48
2	Модели данных	1. Векторные модели данных: типы и способы получения. 2. Метрические и топологические свойства объектов. 3. Построение топологии векторных данных. 4. Ориентированные и неориентированные векторные объекты. 5. Вопросы точности векторных данных. Ошибки цифровых карт. 6. Растровые модели данных: типы, способы получения, подготовки и обработки. 7. Характеристики растровых моделей. 8. Цифровые модели поверхностей. 8. Гибридные модели данных. 9. Методы организации данных в ГИС. 10. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС.	-	12	30	48

		11. Стандарты по цифровой картографии. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания.				
3	Геоинформационное моделирование и анализ данных	1. Операции переструктуризации данных. 2. Картометрические и оверлейные операции. Буферные зоны. Геогруппировки. Геокодирование. 3. Интерполяционное моделирование. 4. Аналитическо-прогнозные функции ГИС. Модели структуры и взаимосвязи явлений. 5. Данные дистанционного зондирования в ГИС.	-	12	48	48
Итого			-	36	108	144

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-1	знать возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах	Тест, коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами	Тест, коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть основными приемами геоинформационного моделирования	Тест, коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС	Тест, коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформационные системы	Тест, коллоквиум	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть основными приемами пространственного анализа	Тест, коллоквиум	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 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах	Тест, коллоквиум	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами	Тест, коллоквиум	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 основными приемами геоинформационного моделирования	Тест, коллоквиум	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-2	знать интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС	Тест, коллоквиум	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформационные системы	Тест, коллоквиум	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 основными	Тест,	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не

	приемами пространственного анализа	коллоквиум	решены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	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

1) *Какое из перечисленного ниже оборудования не является необходимым для нормального функционирования ГИС?*

- а) Системный блок
- б) Сканер
- в) Монитор
- г) Мышь

2) *Как называется операция отыскания ближайшего центра сети для каждой точки местности?*

- а) аллокация
- б) селекция
- в) визуализация
- г) геопривязка

3) *Какая из ниже перечисленных ГИС является бесплатной?*

- а) ArcInfo
- б) MapInfo
- в) GRASS
- г) WinGIS

4) *Как называется ГИС, предназначенная для дешифрирования аэрокосмических снимков?*

- а) ERDAS
- б) ArcView
- в) ДубльГИС
- г) MapEdit

5) *Какая структура базы данных используется в ГИС MapInfo ?*

- а) реляционная
- б) сетевая
- в) иерархическая
- г) геореляционная

б) *Какая операция из перечисленных ниже не является афоаналитической?*

- а) измерение по карте углов
- б) изменение проекции карты
- в) измерение по карте площадей
- г) измерение по карте периметров

7) *Как называется этап создания опытного образца ГИС?*

- а) визуализация
 - б) проектирование
 - в) адаптация
 - г) прототипирование
- 8) Какой из ниже перечисленных программных продуктов является вьювером?

- а) ArcView
- б) GeoDraw
- в) ArcInfo
- г) Панорама

9) Какая ГИС в настоящее время используется на российском Производстве для создания топографических карт?

- а) ArcInfo
- б) Панорама
- в) EasyTrace
- г) GRASS

10) Какая операция не входит в группу операций сетевого анализа?

- а) Аллокация
- б) Поиск кратчайшего пути
- в) Изменение единиц измерения карты
- г) Районирование

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие о геоинформатике.
2. Функции, назначение, области применения и перспективы развития ГИС.
3. Функциональные части ГИС.
4. Пространственные характеристики данных.
5. Типы и свойства геоизображений.
6. Математическая основа картографических данных: координатные системы и проекционные преобразования.
7. Векторные модели данных: типы и способы получения.
8. Метрические и топологические свойства объектов.
9. Построение топологии векторных данных.
10. Ориентированные и неориентированные векторные объекты.
11. Вопросы точности векторных данных. Ошибки цифровых карт.
12. Растровые модели данных: типы, способы получения, подготовки и обработки.
13. Характеристики растровых моделей.
14. Цифровые модели поверхностей.
15. Гибридные модели данных.
16. Методы организации данных в ГИС.

17. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС.
18. Стандарты по цифровой картографии.
19. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания.
20. Картометрические и оверлейные операции.
21. Буферные зоны.
22. Геогруппировки.
23. Геокодирование.
24. Интерполяционное моделирование.
25. Аналитическо-прогнозные функции ГИС.
26. Модели структуры и взаимосвязи явлений.
27. Данные дистанционного зондирования в ГИС.
28. Операции реструктуризации данных.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 балла. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «не зачёт» ставится в случае, если студент набрал до 10 баллов

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 11 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ПК-1, ПК-2	Тест, коллоквиум, зачет
2	Модели данных	ПК-1, ПК-2	Тест, коллоквиум, зачет
3	Геоинформационное моделирование и анализ данных	ПК-1, ПК-2	Тест, коллоквиум, зачет

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

1. *Геоинформатика в 2 кн. : учебник для вузов : допущено МО РФ / под ред. В. С. Тикунова. Кн. 2 .— 2-е изд., перераб. и доп. — 2008 .— 379 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— Библиогр.: с.362-377.*

2. *Кузнецова О.Л., Никитин А.А., Черемисина Е.Н. Геоинформационные системы. Учебник для вузов. –М.: Государственный научный центр Российской Федерации – ВНИИгеосистем, 2005. -346 с.*

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/22308>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю*

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://geo.web.ru/>
2. <http://students.web.ru/>
3. <http://gis-lab.info/>
4. <http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/> Нормативно-методические документы и программы для компьютерного обеспечения работ ГК-200 и ГК-1000
5. Программный комплекс OpenGIS

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для освоения дисциплины используется специализированный учебный компьютерный класс, объединенный в сеть (15 компьютеров), с выходом в Internet, периферическим оборудованием (дигитайзеры, сканер) и индивидуализированным пользовательским входом студентов. Ауд. 1406.

В учебном процессе используются региональные картографические базы данных в цифровом виде.

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

По дисциплине «Применение геоинформационных систем в инженерных изысканиях» 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. 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; 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.
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 усвоения 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; - 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 с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.