

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Выбор трассы трубопроводов»**

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Программа:** Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

**Квалификация выпускника** магистр

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

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

**Автор программы** С. Кузнецов / С. Н. Кузнецов/

**И.о. заведующего кафедрой  
теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела** С. Г. Тульская /С. Г. Тульская/

**Руководитель ОПОП** В. Н. Мелькумов /В. Н. Мелькумов /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Ознакомить студентов с используемыми при прокладке трубопроводов геоинформационными технологиями, их функциональных возможностях и областью применения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение сведений о геоинформационных системах, как эффективном инструменте анализа и обобщения пространственной информации, ознакомить студентов с современными геоинформационными технологиями, их эволюцией и перспективами развития;

- выработать у студентов навыки по использованию ГИС при прокладке трубопроводов;

- подготовить студентов к применению полученных знаний при проведении научных исследований в решении практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Выбор трассы трубопроводов» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Выбор трассы трубопроводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать базовый материал о применении гис-технологий
	уметь работать с пространственными данными в основных гис пакетах
	владеть функциональными возможностями геоинформационных систем
ПК-4	знать основные операции гис технологий
	уметь выполнять поиск, получение, обработку и анализ информации с использованием гис
	владеть методами получения, хранения, обработки

	и предоставления пространственно-координированной информации
ПК-5	знать основы управления гис информацией
	уметь обрабатывать гис информацию
	владеть основными коммерческими пакетами программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)
ПК-6	знать основы проектирования гис систем
	уметь построить основы гис систем
	владеть методами их применения пакетов программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Выбор трассы трубопроводов» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<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

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	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	Введение в геоинформатику	Место геоинформатики в системе наук. Связи с картографией, информатикой и др. частными науками. Основные термины геоинформатики. Данные, информация, знания: различия между ними. Источники данных и их типы.	4	2	6	12
2	Классификация и развитие ГИС	Классификация ГИС. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Краткая история развития ГИС. Развитие ГИС в России и за рубежом. Применение ГИС в нефтегазовом деле.	4	2	6	12
3	Функциональные возможности ГИС	Обзор существующих в настоящее время ГИС и их функциональные возможности и назначение. Регистрация, ввод и хранение данных. Разновидности растрового представления и комбинированного. Системы управления базами данных. Создание экспертных систем.	4	2	6	12
4	Геоинформационный анализ данных	Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных. Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов. Системы поддержки принятия решений.	2	4	6	12
5	Прикладные аспекты ГИС	Требование к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС. Коммерческие пакеты программ (ArcView, MapInfo, AutoCAD, Arcview ARC/INFO и др.). Опыт применения ГИС для изучения нефтегазового дела. Перспективы развития геоинформации, научная и учебная литература.	2	4	6	12
6	Опыт применения ГИС	Опыт применения ГИС для прокладки трубопроводов. Перспективы развития геоинформации, научная и учебная литература.	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в геоинформатику	Место геоинформатики в системе наук. Связи с картографией, информатикой и др. частными науками. Основные термины геоинформатики. Данные, информация, знания: различия между ними. Источники данных и их типы.	2	-	10	12
2	Классификация и развитие ГИС	Классификация ГИС. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Краткая история развития ГИС. Развитие ГИС в России и за рубежом. Применение	2	-	10	12

		ГИС в нефтегазовом деле.				
3	Функциональные возможности ГИС	Обзор существующих в настоящее время ГИС и их функциональные возможности и назначение. Регистрация, ввод и хранение данных . Разновидности растрового представления и комбинированного. Системы управления базами данных. Создание экспертных систем.	-	-	10	10
4	Геоинформационный анализ данных	Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных. Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов. Системы поддержки принятия решений.	-	-	10	10
5	Прикладные аспекты ГИС	Требование к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС. Коммерческие пакеты программ (ArcView, MapInfo, AutoCAD, Arcview ARC/INFO и др.). Опыт применения ГИС для изучения нефтегазового дела. Перспективы развития геоинформации, научная и учебная литература.	-	2	10	12
6	Опыт применения ГИС	Опыт применения ГИС для прокладки трубопроводов. Перспективы развития геоинформации, научная и учебная литература.	-	2	10	12
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>68</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-3	знать базовый материал о применении гис-технологий	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

		вопросы при защите курсового проекта		программах
	уметь работать с пространственными данными в основных гис пакетах	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть функциональными возможностями геоинформационных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать основные операции гис технологий	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять поиск, получение, обработку и анализ информации с использованием гис	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами получения, хранения, обработки и предоставления пространственно-координированной информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать основы управления гис информацией	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обрабатывать гис информацию	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными коммерческими пакетами программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать основы проектирования гис систем	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь построить основы гис систем	решение стандартных практических задач, описание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами их применения пакетов программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)	решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение планов работ по разработке курсового проекта	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 1 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать базовый материал о применении гис-технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь работать с пространственными данными в основных гис пакетах	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть функциональными возможностями геоинформационных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать основные операции гис технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять поиск, получение, обработку и анализ информации с использованием гис	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами получения, хранения, обработки и предоставления пространственно-координированной информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать основы управления гис информацией	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь обрабатывать гис информацию	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными коммерческими пакетами программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать основы проектирования гис систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь построить основы гис систем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами их применения пакетов программ (arcview, mapinfo, autocad, arcview arc/info и др.)	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**

**1. Плоскостей географического меридиана:**

- а). 1;
- б). 2;
- в). 60;
- г). 360;

сколько угодно много. (Верно)

**2. Валентность линейной структуры «перекресток» равна:**

- а). 2;
- б). 3;
- в). 4;(Верно)
- г). 1.

**3. Какие две трапеции находятся рядом (имеют общую сторону)?**

- а). А-23-Б и А-24-В.
- б). А-23-12 и А-23-13.
- в). В-23-Б и А-23-Б.
- г). А-23-1V и А-23-V. (Верно)

**4. Нормальный узел – это:**

- а). узел, принадлежащий двум дугам;
- б). узел, принадлежащий двум дугам, одна из которых самозамкнута на этом узле; (Верно)
- в). узел, принадлежащий трем и более дугам; (Верно)
- г). узел, принадлежащий самозамкнутой на этом узле дуге.

**5. Уровень узла в E-модели – это:**

- а). количество смежных дуг в данном узле;
- б). длина пути от корня до заданного узла, выраженная в количестве дуг;(Верно)
- в). длина пути от корня до заданного узла, выраженная заданных единицах измерения;
- г). количество исходящих из узла дуг.

**6. Домен в реляционной модели данных – это:**

- а). количество атрибутов в таблице;
- б). количество столбцов в таблице;

- в). диапазон значений по каждому атрибуту; (Верно)
- г). атрибуты, присутствующие в ключе.

**7. Плоские координаты используют для отображения:**

- а). площадей более 400 кв. км;
- б). площадей менее 400 кв. км;(Верно)
- в). площадей любых размеров.

**8. Может ли в алгоритме «Форель» сформироваться пустой класс?**

- а). Да.
- б). Нет.(Верно)
- в). Может, если данные однотипные.

**9. Может ли в алгоритме Форель сформироваться один класс?**

- а). Да.
- б). Нет.(Верно)
- в). Да, если атрибутивные данные представлены унарным отношением.

**10. Разработка структуры базы данных ГИС проводится на этапе:**

- а). построения инфологической модели;
- б). логической модели;(Верно)
- в). физической модели.

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

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

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Определение «геоинформатики» и «геоинформационных систем».
2. Понятие о геоинформатике и ее связь с другими науками, технологиями, производством.
3. Понятие о геоинформационных системах, их назначение, структура и классификация.
4. Организация атрибутивной информации в ГИС. Понятие о БД. Реляционные базы. Запись, поле, структура БД, основные операции.
5. История развития ГИС. Основные черты развития ГИС в России. Перспективы развития геоинформатики.
6. Организация информации в ГИС. Пространственные и непространственные данные.
7. Представление пространственных данных: структуры и форматы.
8. Ввод данных. Типы данных. Аппаратное и программное обеспечение.
9. Операции преобразования форматов. Растрово-векторные преобразования.
10. Системы координат. Проекции и проекционные преобразования в

ГИС.

11. Геометрический анализ. Оверлейные операции.
12. Роль моделирования в среде ГИС. Операции моделирования.
13. Методы и средства визуализации данных. Анаморфированные изображения. Понятие о мультимедиа. Анимации.
14. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
15. Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
16. Данные, информация и знания в геоинформатике.
17. Интеллектуализация ГИС и экспертные системы.
18. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные, национальные программы. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Перспективы развития.
19. Геоизображения в Интернете.
20. Инфраструктуры пространственных данных.
21. MapInfo: возможности, особенности работы.
22. Основные процедуры создания карты в MapInfo. Управление слоями.
23. Графический редактор MapInfo: основные приемы работы.
24. Методы построения тематических карт в MapInfo.
25. Анализ данных в MapInfo.

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

Не предусмотрено учебным планом

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

Тест проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте 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	Классификация и развитие ГИС	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

			проекту...
2	Функциональные возможности ГИС	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
3	Геоинформационный анализ данных	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
4	Прикладные аспекты ГИС	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
5	Введение в геоинформатику	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
6	Опыт использования ГИС при прокладке трубопроводов	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос

### **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. Использование геоинформационных технологий при прокладке трубопроводов [Текст] : методические указания / сост. : С. Н. Кузнецов, Г. А. Кузнецова ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 16 с.
2. Лайкин В.И. Геоинформатика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 162 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>
3. Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник для вузов / М. Я. Брынь, Г. С. Бронштейн, В. Д. Власов [и др.] ; под редакцией С. И. Матвеев. — Москва : Академический Проект, 2012. — 496 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/36328.html>
4. Лайкин В. И. Геоинформатика: учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский

- гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>
5. Жуковский О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>
  6. Бескид П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 173 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>
  7. Гриценко Ю. Б. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей : монография / Ю. Б. Гриценко, Ю. П. Ехлаков, О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 148 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14007.html>

**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:**

Лицензионное программное обеспечение:

ABBYY FineReader 9.0;

Microsoft Office Word 2013/2007;

Microsoft Office Excel 2013/2007;

Microsoft Office Power Point 2013/2007;

Maple v18; AutoCAD;

Adobe Acrobat Reader;

PDF24 Creator;

7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru>;

Образовательный портал ВГТУ;

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы:

единое окно доступа к образовательным ресурсам –

<http://window.edu.ru>;

Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант;

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;

Электронно-библиотечная система IPRbooks;

«Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»;

ЭБС Лань;

Научная электронная библиотека Elibrary;

Современные профессиональные базы данных:  
 Национальная информационная система по строительству –  
<http://www.know-house.ru>;  
 Портал Российской академии архитектуры и строительных наук –  
<http://www.raasn.ru>;  
 Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>;  
 Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

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

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Выбор трассы трубопроводов» 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 выбора трасс трубопровода. 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: <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.