

Лекция 1

Введение в дисциплину «Основы инженерных изысканий»

Вопрос 1

Предмет и задачи курса,
его связь с другими
дисциплинами
учебного плана

Дисциплина

«Основы инженерных изысканий»

- относится к циклу
общепрофессиональных и специальных
дисциплин
- входит в компонент учреждения
высшего образования

Учебная программа по дисциплине «Основы инженерных изысканий»

- разработана для студентов специальности 1-56 02 01- «Геодезия» в соответствии с требованиями образовательного стандарта Республики Беларусь для указанной специальности (ОСВО 1-56 02 01-2013) учебного плана УО «ПГУ».

Цель изучения курса - приобретение студентами профессиональных компетенций в области инженерных изысканий

Основные задачи курса:

- изучение нормативных документов и инструкций;
- изучение технологии производства геодезических работ при выполнении инженерных изысканий;
- ознакомление с основными методами инженерных изысканий;
- получение навыков работы с приборами и программными продуктами;
- формирование у студентов сочетания теоретических знаний и практического опыта, необходимого для выполнения работ по инженерным изысканиям местности.

В результате изучения данного курса **студент должен:**

Обладать следующими компетенциями:

1. Академическими:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;*
- владеть системным и сравнительным анализом;*
- владеть исследовательскими навыками;*
- уметь работать самостоятельно*

2 . Социально-личностными:

- обладать способностью к межличностным коммуникациям;*
- владеть навыками здоровьесбережения;*
- уметь работать в команде*

3. Профессиональными:

Профессиональные

компетенции

- *работать со специальной литературой и нормально-техническими документами в области геодезии;*
- *пользоваться печатными и глобальными информационными ресурсами в области инженерно-геодезических работ;*
- *обосновывать вид и тип геодезических приборов для рационального производства измерений, владеть методами и приемами работы на них;*
- *выбирать и реализовывать рациональный путь решения производственной задачи;*

Профессиональные

компетенции

- *владеть методами контроля и оценки качества геодезических измерений;*
- *знать основные технические нормативные правовые акты, инструкции, владеть основными действующими инструкциями, нормами и правилами производства работ в соответствии с их требованиями;*
- *анализировать и оценивать собранные данные;*
- *пользоваться глобальными информационными ресурсами;*
- *владеть современными средствами коммуникации*

Профессиональные **компетенции**

Знать:

- основные технические нормативные документы, инструкции и уметь организовать работу в соответствии с их требованиями;
- технологию производства геодезических работ при выполнении инженерных изысканий для основных видов сооружений, особенностей построения инженерно-геодезических сетей;

Уметь:

- производить работы при создании специальных инженерно-геодезических сетей;
- производить геодезическую подготовку проекта;
- выносить проект в натуру;
- производить математическую обработку результатов специальных измерений

На изучение отводится

- **Всего 266 часов, из них**
- **102 аудиторных часа**
 - **54 часа лекционных и**
 - **48 часов лабораторных занятий,**
- **форма текущей аттестации**
 - **экзамен в 5 и 6 семестре**

Итоговая отметка по дисциплине

$$И_о = К * П + (1 - К) * Э, \text{ где:}$$

- $И_о$ – итоговая оценка по дисциплине
- $К$ – весовой коэффициент промежуточного контроля, устанавливается решением кафедры в пределах от 0,5 до 0,9
- $П$ – результат промежуточного контроля за семестр, выражается в баллах по 10-ти бальной шкале.
- $Э$ – отметка по 10-ти бальной шкале полученная студентом на экзамене за ответ по вопросу.

Промежуточный контроль

осуществляется

- В течение семестра в форме защиты отчетов по лабораторным работам и ответов на контрольные тесты.
- Балл за семестр рассчитывается как **среднее весовое значение** из отметок, полученных студентом в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля: **вес лабораторной работы – 0,4; тестовой работы -0,6.**
- Студенту, пропустившему мероприятие промежуточного контроля по уважительной причине, устанавливаются **дополнительные сроки, без уважительных причин выставляется отметка 1 (один).**
- **Допуск к экзамену** выставляется на последней неделе семестра при условии выполнения всех мероприятий промежуточного контроля.

Рекомендуемая литература:

- 1. Основы инженерных изысканий. :**
учеб.-метод. комплекс / сост. и общ.
ред. Л.Ф. Зуева - Новополоцк, ПГУ,
2004. 207 с.
- 2. Левчук, Г.П. Геодезические работы
при изысканиях и строительстве
инженерных сооружений / Г.П.
Левчук, В.Е. Новак, Н.Н. Лебедев - М.,
Недра, 1983.**

Рекомендуемая литература:

- 3. Климов, О.Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений / О.Д. Климов - М., Недра, 1991.**
- 4. Левчук, Г.П. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ / Г.П. Левчук, В.Е. Новак, В.Г. Конусов - М., Недра, 1981.**

Рекомендуемая литература:

5. Михелев, Д.Ш. Инженерная геодезия / Д. Ш. Михелев - М., Высшая школа, 2001.
6. Климов, О.Д. **Основы инженерных изысканий** / О.Д. Климов - М., Недра, 1974.

Рекомендуемая литература:

- 7. Большаков, В.Д. Изыскания и проектирование инженерных сооружений. Справ. пособие / В.Д. Большаков, Е.Б. Ключин, И. Ю. Васютинский - М., Недра, 1991.**
- 8. Справочник современного изыскателя /Л.Р. Маилян, И.Ф. Куштин, В.И. Куштин; Под Общ. Ред. Л.Р. Маиляна.- Ростов Н/Д : Феникс, 2006.**

Нормативные документы

1. **СНБ 1.03.02-96.** Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. **Инженерные изыскания для строительства.**- Введ. 01.06.96. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1996.
2. **ГОСТ 21778–81.** Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Общие положения.
3. **ТКП 45-1.03-26-2006.** Технический кодекс установившейся практики. **Геодезические работы в строительстве. Правила проведения.** - Введен впервые с отменой СНиП 3.01.03-84; Введ. 07.01.06; Республика Беларусь 03.03.06. – Минск: Минстройархитектуры, 2006.

Дополнительное информационное и учебно-методическое обеспечение

1. Медиатека кафедры геодезии и ГИС

Электронный каталог ресурсов кафедры **геодезии и ГИС** УО «ПГУ» - [Электронный ресурс] Новополоцк 2015.

2. Репозиторий УО ПГУ

Специальность «Геодезия». Электронная библиотека УО «Полоцкий государственный университет» [Электронный ресурс] Новополоцк 2015. <http://elib.psu.by>

Интернет- ресурсы

- Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь [http:// www.gki.gov.by](http://www.gki.gov.by)
- Государственный центр картографо-геодезических материалов и данных Республики Беларусь [http:// www.maps.by](http://www.maps.by)
- ООО "Инженерные изыскания" официальный сайт [http:// www.iniz.by](http://www.iniz.by)
- Электронная версия журнала «Геопрофи» [http:// www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru)
- и другие

Вопрос 2

Общие сведения об инженерных изысканиях, их видах и особенностях



ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

```
graph TD; A[ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ] --> B[ЗДАНИЯ]; A --> C[СООРУЖЕНИЯ]
```

ЗДАНИЯ

Зданием называется созданный в результате строительства **наземный замкнутый объем, предназначенный для проживания или выполнения производственных процессов.**

СООРУЖЕНИЯ

Сооружением (инженерным сооружением) называется **объемная, плоскостная или линейная строительная конструкция, предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида.**

ЗДАНИЯ

ПО
НАЗНАЧЕНИЮ

ЖИЛЫЕ

ОБЩЕСТВЕННЫЕ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ
(промышленные,
сельскохозяйственные)

ПО
ЭТАЖНОСТИ

ОДНОЭТАЖНЫЕ

МАЛОЭТАЖНЫЕ (ДО 3)

МНОГОЭТАЖНЫЕ (ДО
9)

ПОВЫШЕННОЙ
ЭТАЖНОСТИ (ДО 25)

ВЫСОТНЫЕ

ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

ПО
ОГНЕСТОЙКОСТИ

ПО
ДОЛГОВЕЧНОСТИ

ПО
КАПИТАЛЬНОСТИ

СООРУЖЕНИЯ

ПО ПОЛОЖЕНИЮ

подземные

надземные

подводные

надводные

ПО НАЗНАЧЕНИЮ

промышленные

гражданские

дорожно-транспортные

гидротехнические

сельскохозяйственные

ПО ФОРМЕ И РАЗМЕРАМ

площадные

линейные

точечные

ПО ТОЧНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАПРОЕКТИРОВАННЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

технической точности (10 мм и >)

повышенной точности (1-10 мм)

прецизионные (высокоточные) (0,2-1,0 мм и <)

Три основных этапа строительства

- **Инженерные изыскания**

обеспечивают комплексное изучение природных и экономических условий района будущего строительства с целью разработки проектов возводимых зданий и сооружений

- **Проектирование**

предназначено для разработки на основе материалов изысканий комплекса графических, технических и экономических документов, обосновывающих возможность или целесообразность строительства.

- **Возведение зданий и сооружений**

проводимое в строгом соответствии с проектом, представляет собой процесс воссоздания на местности проектного решения с помощью выполнения различных строительных работ.

Инженерные изыскания **для строительства**

- **это вид деятельности, обеспечивающий:**
 - комплексное изучение природных и техногенных условий строительства,
 - составление прогнозов взаимодействия объектов строительства с окружающей средой,
 - обоснование инженерной защиты объектов строительства и безопасных условий жизни населения

Цели и задачи инженерных изысканий

- **Цель:** обеспечивать комплексное изучение природных условий территорий предполагаемого, намеченного или проектируемого строительства.
- **Задачи:**
 - обоснование возможности размещения объектов;
 - обоснование проектирования и строительства новых объектов;
 - обоснование расширения, реконструкции, ремонта и технического перевооружения существующих объектов с учетом рационального использования и охраны природной среды

Инженерные изыскания должны выполняться

- по заданию на изыскания и программе изысканий или
- по заданию на изыскания и предписанию

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:

- 1) стадии изысканий;
- 2) вида зданий и сооружений;
- 3) класса ответственности зданий и сооружений;
- 4) изученности и сложности природных условий района работ

Выделяют следующие стадии

ИЗЫСКАНИЙ:

- для предпроектной документации (обоснования инвестиций в строительство);
- для проекта (архитектурного, строительного);
- для рабочей документации;
- в период строительства;
- по окончании строительства

Класс ответственности зданий и сооружений устанавливается по соответствующим нормативным документам. При изысканиях в простых природных условиях для проектирования отдельных зданий и сооружений II и III класса ответственности допускается взамен программы изысканий **составлять предписание**, содержащее в краткой форме сведения и данные, необходимые для качественного выполнения изысканий.

В таких же условиях при очевидности выполнения задания и небольшом объеме работ допускается проводить изыскания без составления предписания.

Задание на изыскания

выдается проектной организацией - генеральным проектировщиком, главным инженером проекта, с привлечением в необходимых случаях к составлению задания изыскательской организации **должно содержать** сведения, данные, графическую документацию, требования, необходимые и достаточные для составления программы изысканий, их проведения и составления отчета об изысканиях.

Программа изысканий

составляется

- изыскательской организацией
(подразделением, предпринимателем)
- на основе задания на изыскания с
согласованием с проектной организацией

содержит

- состав изысканий,
- виды и объемы работ,
- методы исследований (испытаний),
- этапы и последовательность работ

Состав инженерных изысканий

**Инженерно-
геодезические**

Инженерно-геологические

**Инженерно-
гидрометеорологически
е**

**Инженерно-
геоэкологические**

Инженерно-геотехнические

**Изыскания грунтовых
строительных материалов**

**Изыскания источников
водоснабжения
на базе подземных вод**

Инженерно-геологические

ИЗЫСКАНИЯ

должны обеспечивать

- комплексное изучение **инженерно-геологических** условий района проектируемого строительства
- составление прогноза возможных изменений **инженерно-геологических** условий под воздействием строительства,
- получение материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Изучению подлежат:

рельеф;

геологическое строение;

геоморфологические и гидрогеологические условия;

состав, состояние и свойства грунтов;

геологические и инженерно-геологические процессы.

Инженерно-гидрометеорологические **ИЗЫСКАНИЯ**

Должны обеспечивать

- комплексное изучение **гидрометеорологических** условий территории строительства;
- прогноз возможных изменений **гидрометеорологических** условий в результате взаимодействия строительства,
- получение материалов и данных для принятия обоснованных проектных решений.

Изучению подлежат:

гидрологический режим;

климатические условия;

отдельные метеорологические характеристики;

опасные гидрометеорологические процессы и явления.

Инженерно-экологические изыскания

должны обеспечивать

- комплексное изучение природных и техногенных условий территории,
- оценку состояния природной среды и её устойчивости к техногенным воздействиям,
- разработку прогноза возможных изменений природных систем при строительстве и рекомендаций по организации и проведению локального экологического мониторинга.

Изучению подлежит:

экологическое состояние района проектируемого строительства.

Инженерно-геодезические изыскания

должны обеспечивать

возможность проектирования, строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений; решения вопросов градостроительства, землеустройства и выполнения других видов изысканий

Изучению подлежат:

ситуация местности;

рельеф местности;

существующее планово-высотное обоснование;

существующие здания и сооружения;

элементы планировки.

A photograph of a construction site in winter. The ground is covered in snow and mud. In the background, there are multi-story apartment buildings. A yellow crane is visible on the left. A yellow container is on the left, and a red container is in the center. Two workers in dark clothing and orange safety vests are standing in the foreground. A yellow excavator is on the left. The text "Вопрос 3" and "Состав и объем инженерно-геодезических изысканий" is overlaid on the image.

Вопрос 3

Состав и объем инженерно-геодезических изысканий

В состав инженерно-геодезических изысканий входят:

- *сбор и анализ материалов и данных изысканий прошлых лет;*
- *построение (развитие) опорных геодезических сетей 3 и 4 класса, 1 и 2 разряда и нивелирных сетей II, III и IV класса;*
- *создание планово-высотной съемочной геодезической сети;*
- *топографическая съемка в масштабах 1:10 000-1:500 со съемкой подземных сооружений;*
- *обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:10 000 - 1:500;*
- *геодезические работы по трассам линейных сооружений;*

В состав инженерно-геодезических изысканий

ВХОДЯТ:

- перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических и других точек;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические работы для изучения опасных геологических процессов;
- геодезические работы для обоснования проектов реконструкции, ремонта и технического перевооружения существующих предприятий, зданий и сооружений (включая их наружные обмеры), координирование, съемки подземных и надземных сооружений, существующих железных и автомобильных дорог;
- *составление и размножение инженерно-топографических планов.*

Геодезической основой при инженерно-геодезических изысканиях являются

- пункты опорных геодезических сетей,
- точки съемочных сетей и
- точки фотограмметрического сгущения

Координаты и высоты пунктов

геодезических сетей **вычисляют** в *местных системах прямоугольных координат* и в *Балтийской системе высот*

По завершении инженерно-геодезических изысканий **составляют**

- на участке площадью свыше 1 кв.км
отчет (состоит из текстовой части и приложений).
- на участке площадью до 1 кв.км
краткую пояснительную записку

Текстовая часть отчета должна **содержать**

- общие сведения;
- топографо-геодезическая изученность района работ;
- опорные геодезические сети;
- съемочная геодезическая сеть;
- топографические съемки и обновление планов, включая съемку подземных и надземных сооружений;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические работы для изучения опасных геологических процессов;
- инженерно-геодезические изыскания трасс линейных сооружений;
- технический контроль и приемка работ;
- перечень материалов, передаваемых заказчику и другим организациям.

В приложениях к отчету

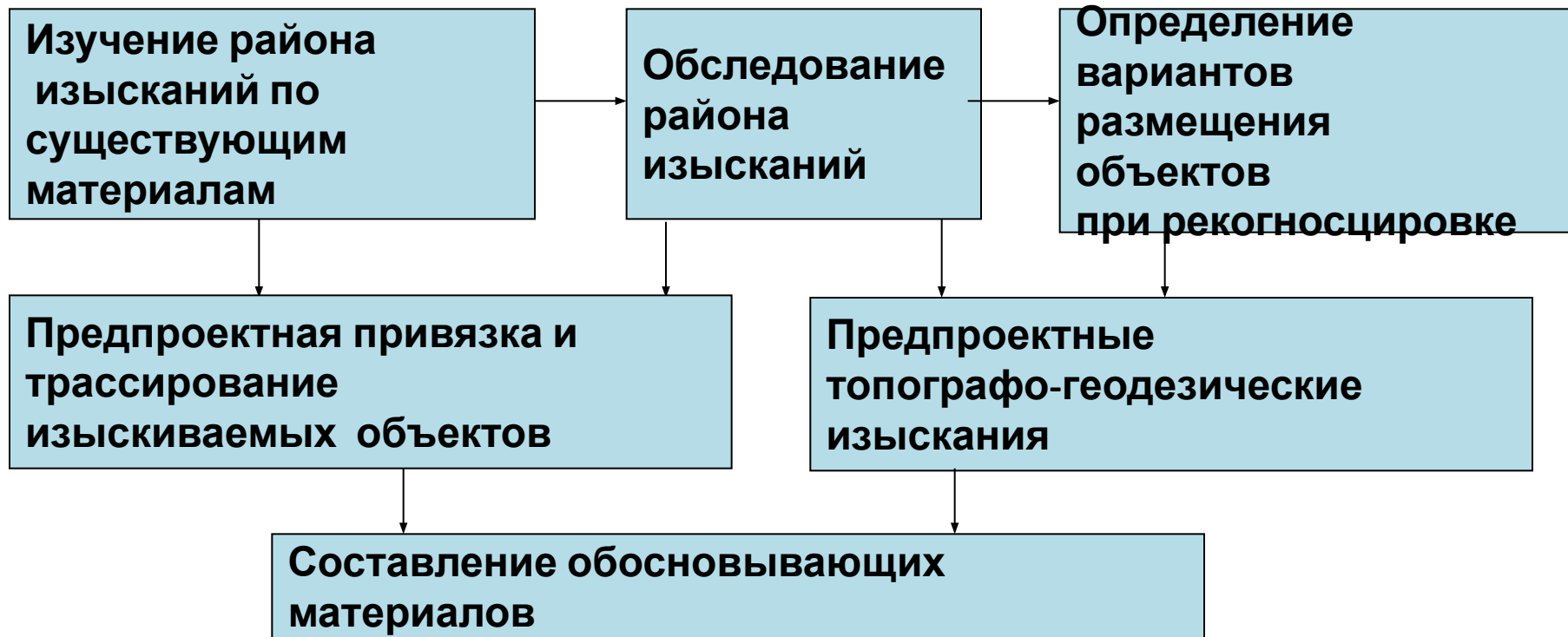
помещаются:

- задание заказчика;
- программа инженерно-геодезических изысканий;
- схема планово - высотной опорной геодезической сети;
- абрисы и чертежи типов заложённых центров и наружных знаков опорных геодезических сетей;
- акт о сдаче геодезических знаков на наблюдение за сохранностью;
- каталог координат и высот пунктов опорных геодезических сетей;
- схема съёмочной геодезической сети;
- каталог координат и высот постоянной съёмочной геодезической сети и точек закреплённых постоянными знаками;
- картограмма расположения участка съёмки с разграфкой листов планов;
- акт приемки материалов завершённых работ;
- копии инженерно-топографических планов и другие графические материалы.

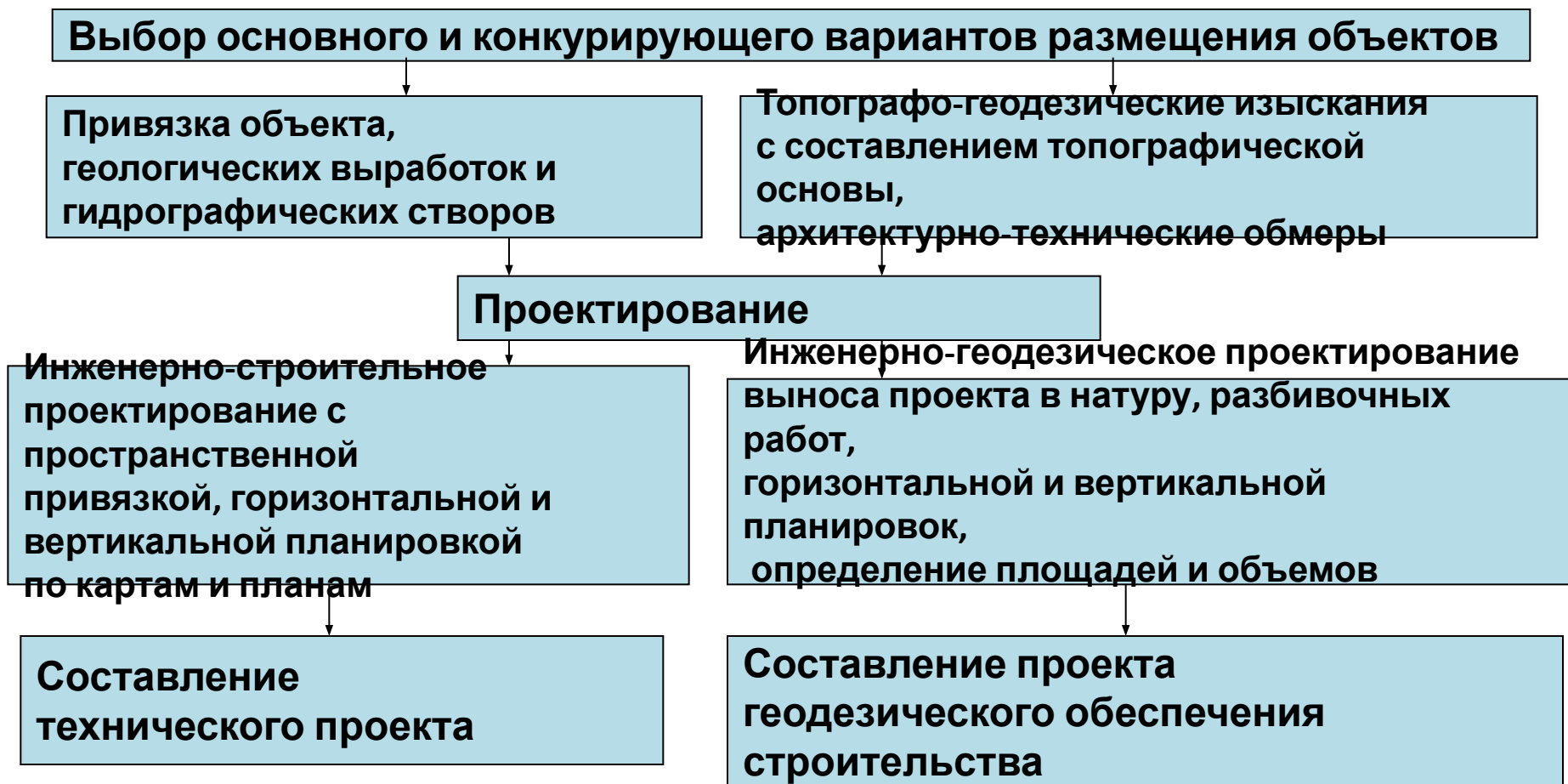
Выделяют следующие стадии инженерно-геодезических изысканий:

- для предпроектной документации;
- для проекта (при изысканиях в одну стадию - для рабочего проекта);
- для рабочей документации;
- в период строительства;
- по окончании строительства.

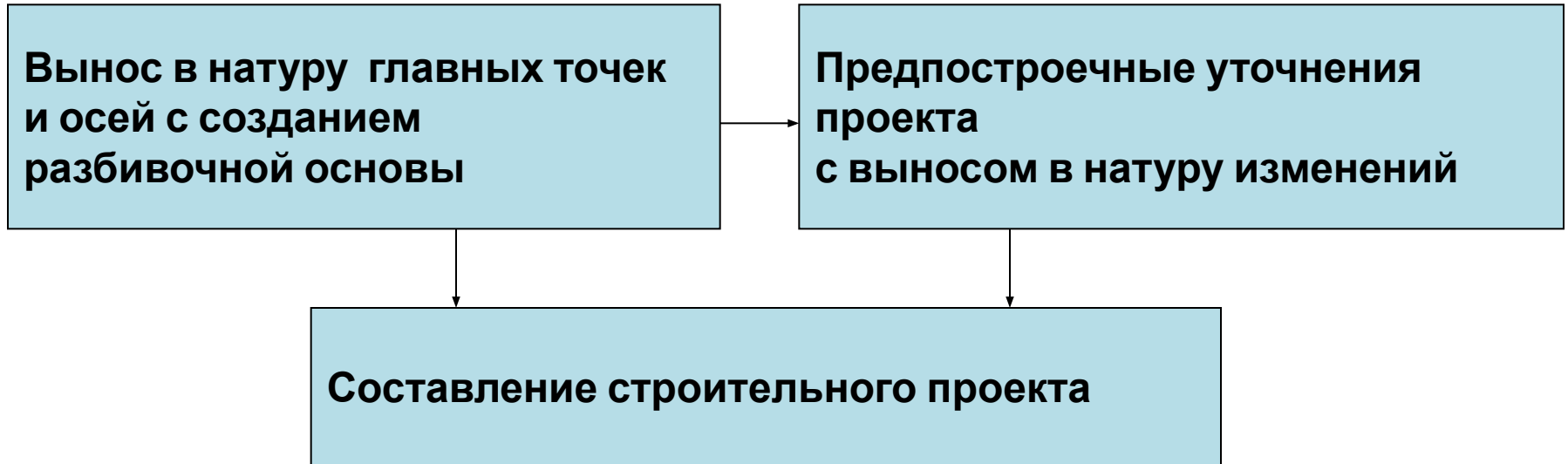
Изыскания при обосновании инвестиций в строительство (предпроектной документации)



Изыскания на стадии архитектурного проекта



Изыскания на стадии строительного проекта



Изыскания для рабочей документации

включают

- развитие (сгущение) опорных и съемочных геодезических сетей;
- топографические съемки или обновление инженерно-топографических планов;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезическое обеспечение других видов изысканий;
- составление и размножение планов.

Для реконструкции и ремонта действующих предприятий дополнительно выполняются:

- **координирование углов капитальных зданий (сооружений), центров стрелочных переводов и вершин углов железнодорожных путей, колодцев, камер, опор инженерных коммуникаций и других точек;**
- **детальное обследование инженерных коммуникаций, подлежащих реконструкции или переустройству, а также опор или колодцев (камер) в местах подключения проектируемых коммуникаций;**
- **съемка внутриплощадочных железных и автомобильных дорог;**
- **детальные наружные обмеры зданий (сооружений) и установок;**
- **геодезическое обеспечение режимных наблюдений, включая наблюдения за деформацией зданий и сооружений.**