

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 08.02.2021 00:12:43

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba47b102d004c127819935de730d12374d1618c0ce558f01c6

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра архитектуры, градостроительства и графики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Локтионова  
« 19 » 2017 г.



## КОНСТРУКЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Методические указания по подготовке к практическим занятиям и  
организации самостоятельной работы для студентов направления  
подготовки 07.03.04 Градостроительство

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составитель: Бредихина Н.В.

Рецензент

Кандидат педагогических наук, доцент *М.М. Звягинцева*

**Конструкции инженерных зданий и сооружений:** методические указания по подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки 07.03.04 Градостроительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.В. Бредихина. Курск, 2017. 15 с.: Библиогр.: с. 14.

Содержат Методические указания по подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Конструкции инженерных зданий и сооружений» учебного плана направления подготовки 07.03.04 Градостроительство.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство.

Предназначены для студентов направления подготовки 07.03.04 Градостроительство очной и очно-заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.12.17 Формат 60x84 1/16.  
Усл.печ. л. 0,87. Уч.-изд. л. 0,79. Тираж 100 экз. Заказ. 2145 Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	12
2.1. Виды и формы самостоятельной работы.....	12
2.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине .....	13
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	14

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Инженерная инфраструктура урбанизированных территорий постоянно усложняется, изменяется и дополняется новыми объектами. Этому способствуют научные изыскания и разработки по утилизации энергии и использованию энергии возобновимых природных ресурсов. В недалеком будущем в комплекс городских сооружений будут входить установки рециркуляции воздуха, ветряные двигатели, гелиоустановки, энергетические установки по использованию подземного тепла и т.п. Эти установки будут влиять на формирование застройки городов, на архитектуру различных зданий.

Особенно высока роль инженерных сооружений на территории промышленных предприятий, так как совершенствование технологических процессов и требования экологии сопровождаются усложнением инженерного обслуживания производства. Это проявляется при реконструкции и расширении действующих предприятий, когда мощность и качество существующих инженерных систем оказываются недостаточными и требуется прокладка новых коммуникаций, строительство новых сооружений со значительно большими габаритами по сравнению с существующими. Например, высота дымовых труб на ТЭЦ достигла 320м, тогда как существующие типовые проекты разработаны для труб высотой менее 100м.

На количество и габариты инженерных сооружений значительно влияют повышенные требования к защите окружающей среды, экономии энергии и тепла, проблемы утилизации и складирования отходов производства. При нормальном функционировании производства объем капитальных вложений только на инженерные сооружения промышленных предприятий составляет 60% от стоимости зданий и имеет тенденцию к неуклонному росту. При этом инженерные сооружения обладают значительно меньшей, чем производственные здания, долговечностью. Так, например, нормативные сроки службы градирен из железобетона – 30 лет, из бетона и кирпича – 15 лет, из металла – 10 лет, из дерева – всего 7 лет. Сроки службы дымовых труб из кирпича и железобетона – 50 лет, из металла – 25 лет; металлических резервуаров для хранения нефтепродуктов – 20 лет и т. д.

Формы сооружений инфраструктуры обладают определенным архитектурным потенциалом, который практически до сих пор не используется. Территория, занятая объектами инфраструктуры, составляет, как правило, 20-30% заводской площадки, а на многих

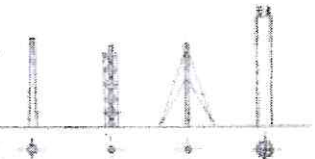
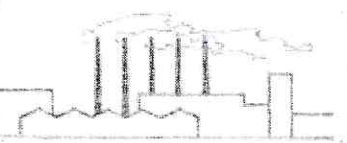
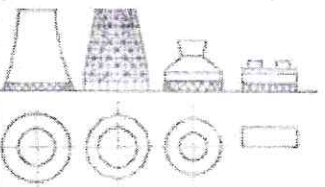
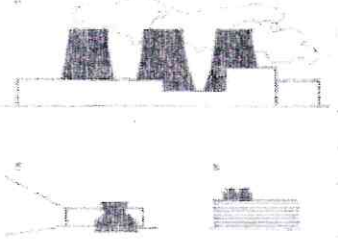
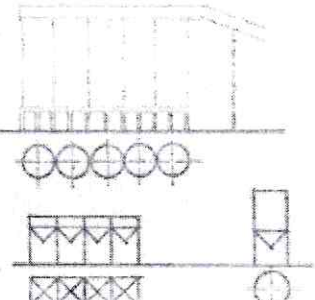
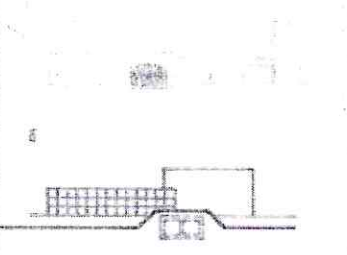
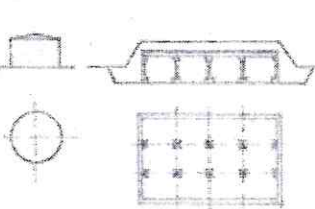
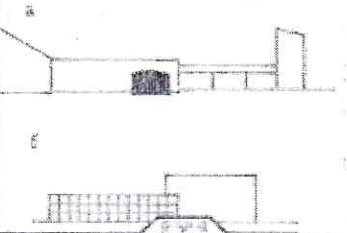
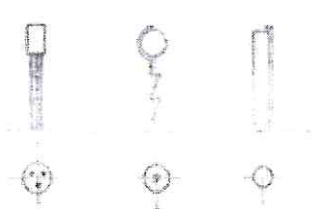
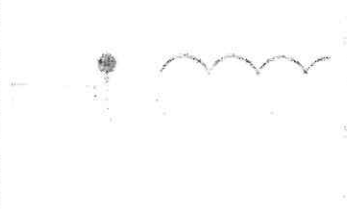
предприятиях – превышает 50%.

Перечень сооружений и зданий инфраструктуры в проектах предприятий включает до нескольких десятков объектов, количество их во много раз превосходит количество производственных зданий. Инженерные и транспортные коммуникации пронизывают всю территорию. Особенностью многих инженерных сооружений является сочетание в их объемах элементов «машинного» и строительного характера. Архитекторы часто безуспешно пытаются сделать на промышленном предприятии из невысокого административного здания доминирующий объем, тогда как недалеко от него технологи поставили высотный стеллажный или силосный склад, о наличии которых архитектор не догадывался, так как не вник во все подробности организации производства.

По функциональному назначению инженерные сооружения можно сгруппировать в пять основных групп: санитарно-технические сооружения; сооружения для складирования; сооружения транспортного и коммуникационного назначения; конструктивные сооружения, служащие для опоры оборудования и коммуникаций; сооружения для систем энерго- и газоснабжения.

Изучение номенклатуры инженерных сооружений (а это – более 800 только типовых проектов) позволило составить архитектурную классификацию инженерных сооружений, в которой основной признак – функциональное назначение – дополнен объемной характеристикой и композиционным влиянием сооружения на застройку предприятия (Таблица 1).

Таблица 1. Основные виды инженерных сооружений и их влияние на архитектуру застройки предприятий

Функциональное назначение	Вид сооружения	Схематический чертёж сооружения	Композиционное влияние на застройку предприятия, на архитектурный облик ее отдельных элементов	
Сооружения специального технического назначения	Трубы и вытяжные башни		На всю композицию застройки	
	Водоохладители		а - на всю композицию застройки б - на фрагмент застройки в - на архитектурный облик здания	
Емкостные сооружения для сыпучих материалов	Бункеры Силосы		а - на всю композицию застройки б - на фрагмент застройки	
	Резервуары		а - на фрагмент застройки б - на астику земли	
Емкостные сооружения для жидких материалов	Водоопытные башни		На всю композицию застройки На фрагмент застройки	

Сооружения конструктивного назначения	Емкостные сооружения для хранения для газообразных материалов	Газоальтерны		На фрагмент застройки	
	Этажерки	Этажерки		На фрагмент застройки	
		Постаменты		На архитектурный облик сооружений	
		Подпорные стены		На пластику земли	
		Однорядные эстакады		На фрагмент застройки	
Сооружения для прокладки коммуникаций	Галерея		а - на фрагмент застройки б - на архитектурный облик сооружений		
	Коллекторы		Косвенное - открытое пространство		
Сооружения для разгрузочно-разгрузочных работ	Крановые эстакады		а - на фрагмент застройки б - на архитектурный облик сооружений		
	Железобетонные эстакады		На пластику земли		

## 2. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется по 2 видам: текущий и итоговый.

*Текущий контроль* приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Он осуществляется в виде контрольных и проверочных работ, тестовых опросов.

*Итоговый контроль* – в соответствии с учебным планом: экзамен (в 7 семестре по очной форме обучения; в 8 семестре – по очно-заочной).

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

1. Тест, составленный на основе нормативных документов,
2. Доклад: описание одного вида сооружения по схеме:

**Темы докладов к разделу (теме) «Гидротехнические сооружения (ГТС)»**

1. Гидроузлы. *Особенности компоновки сооружений гидроузлов.*
2. Плотины.
  - 1) *Классификация.*
  - 2) *Конструктивные особенности гравитационных, арочных, контрфорсных плотин.*
  - 3) *Конструктивные особенности грунтовых плотин.*
  - 4) *Требования к насыпным грунтам.*
  - 5) *Дренажные и противофильтрационные элементы.*
  - 6) *Расчеты грунтовых плотин.*
3. Водохранилища. *Общие сведения.*
  - 1) *Классификация.*
  - 2) *Основные горизонты.*
4. Порты и портовые сооружения. *Общие сведения.*
  - 1) *Классификация портов.*
  - 2) *Основные требования судоходства к водным путям.*
  - 3) *Классы и категории водных путей.*



- 4) *Основные элементы порта.*
- 5) *Гидротехнические сооружения портов – причальные, оградительные, берегоукрепительные, специальные.*
5. *Причальные сооружения.*
  - 1) *Классификация.*
  - 2) *Требования к выбору конструкций.*
6. *Оградительные сооружения.*
  - 1) *Классификации.*
  - 2) *Конструкции, основные виды.*
7. *Берегоукрепительные сооружения.*
  - 1) *Классификации.*
  - 2) *Конструкции, основные виды.*
8. *Специальные сооружения.*
  - 1) *Сухие доки, наливные камеры, вертикальные подъемники, и другие сооружения.*
9. *Знаки судоходной обстановки.*
  - 1) *Классификация.*
  - 2) *Маяки.*
  - 3) *Расчеты и нагрузки.*
10. *Морские стационарные платформы Общие сведения.*
  - 1) *Классификации.*
  - 2) *Условия применения различных типов конструкций.*
  - 3) *Конструкции фундаментов.*
11. *Каналы и сооружения на каналах. Общие сведения.*
  - 1) *Классификация каналов по назначению, конструктивным признакам.*
  - 2) *Основные элементы.*
  - 3) *Акведуки, дюкеры, шлюзы и другие сооружения на каналах.*

### **Темы докладов к разделу (теме) «Тоннели»**

1. *Гидротехнические тоннели. Общие сведения.*

- 1) Классификации по назначению, способам сооружения, форме сечения.
  - 2) Трасса тоннелей.
  - 3) Типы тоннельных обделок.
  - 4) Классы сооружений.
  - 5) Основные способы строительства.
2. Метрополитены. Общие сведения.
- 1) Основные сооружения: станции, камеры съезда, тоннели, эстакады, путепроводы.
  - 2) Трасса метрополитена: план, продольный профиль, габариты сооружений.
  - 3) Конструктивные схемы станций.

**Пример итогового теста:**

*При строительстве грунтовых плотин используются грунты*

1. сильнольдистые и льдистые;
2. лессовые и лессовидные;
3. содержащие водорастворимые включения хлоридных солей более 5% по массе, сульфатных или сульфатно-хлоридных более 10% по массе;
4. содержащие не полностью разложившиеся органические вещества (например, остатки растений) более 5% по массе.

*Фундаменты глубокого заложения устраивают с применением*

1. набивных или забивных свай;
2. глубоких опор (набивных или из оболочек);
3. фундаментов-плит;
4. опускных колодцев;
5. кессонов.

*Класс постоянных гидротехнических сооружений определяется в зависимости от*

1. в зависимости от последствий нарушения их эксплуатации (социально-экономической ответственности);
2. от их высоты;
3. типа грунтов основания.

*К противофильтрационным сооружениям относят*

1. экран;
2. шандор;
3. понур;
4. диафрагма;
5. ростверк.

*Наиболее выгодным является ... сечение канала*

1. трапецеидальное;
2. треугольное;
3. полукруглое;
4. прямоугольное.

*Для дренажных сооружений используются*

1. торфяные грунты;
2. крупнообломочные грунты;
3. пески;
4. глины.

*Обоснование категории автомобильных дорог определяет*

1. интенсивность движения
2. расчетная скорость автомобиля
3. осевая нагрузка
4. типа дорожной одежды
5. числа полос движения

*Глубина сжимаемой толщи грунтового основания аэродрома принимается в зависимости от*

1. нормативной нагрузки на основную опору самолета с учетом количества колес шасси и внутреннего давления воздуха в пневматиках колес;
2. аэродинамических нагрузок от газовоздушных струй авиадвигателей;
3. нагрузок от построечного транспорта, используемого при строительстве искусственных покрытий.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

#### 2.1. Виды и формы самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы студенты стремились к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к осознанию ответственности за принятие своих профессиональных решений; были способны к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию. Основными формами занятий по изучению дисциплины является самостоятельная и аудиторная работа студента над учебной и нормативной литературой. Последовательность изучения тем, вынесенных на самостоятельную проработку, рекомендуется согласовывать с рабочей программой. Кроме этого для самостоятельного обучения преподаватель предоставляет лекции в виде презентаций.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet-ресурсов*, информационных баз, методических разработок, специальной нормативной, учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ, выполнение проблемно-ориентированных индивидуальных заданий.

**Текущая СРС** направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений. Эта работа с литературными и нормативными источниками, которая проводится во время тестирования и контрольных работ. Текущая СРС включает следующие виды занятий:

- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- подготовка к выполнению проверочных и контрольных работ;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовке к экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в поиске, анализе и презентации материалов по одному из выбранных студентом сооружений (комплексов сооружений).

## 2.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Доклад-презентация в Microsoft PowerPoint на 5-10 минут должна содержать схемы, рисунки, фотографии сооружений, их элементов, схемы комплекса сооружений, перечисление всех видов нагрузок и воздействий (не более 10-14 слайдов). Для презентации нужно использовать не менее 5 литературных источников изданных не позднее 2005 года, материалы из интернета (с адресами сайтов), действующие нормативные документы обязательны.

Детальное описание одного сооружения составляется по приведенному ниже плану.

### План презентации

1. Назначение сооружения и общие сведения о нем.
2. Список основных действующих нормативных документов, используемых при изысканиях (проектировании и строительстве) под данное сооружение.
3. Классификации сооружений: по назначению, по капитальности (степени ответственности), по строительным материалам, по характеру использования и другие).
4. Основные элементы сооружения.
5. Нагрузки и воздействия на сооружения (основные и временные).
6. Основные требования к грунтам основания, конструкциям и типам фундаментов, материалам и расположению сооружений.
7. Расчеты оснований, проводимые при проектировании сооружения и используемые в этих расчетах характеристики состава и свойств грунтов. Полевые и лабораторные методы определения этих показателей при инженерно-геологических изысканиях (с приведением соответствующих ГОСТов и рекомендаций в зависимости от стадии изысканий).
8. Пример простейшей инженерно-геологической модели (схемы)

основания сооружения в простых инженерно-геологических условиях с набором показателей состава и свойств используемых при расчетах. Выбор объемов и методов работ для сооружения (стадия РД или РП).

9. История строительства данных сооружений, достижения, ошибки при изысканиях, проектировании и строительстве в результате которых происходили крушения или деформации сооружений, причины ошибок.
10. Современные достижения в области строительства данных сооружений, наиболее яркие и интересные примеры из мировой и отечественной практики.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная учебная литература

1. Аксенов, С.Е. Проектирование фундаментов зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Е. Аксенов, И.Ю. Заручевных; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Архангельск : САФУ, 2015. – Ч. 1. Сбор нагрузок. – 131 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

2. Павлюк, Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений: основания и фундаменты, металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Г. Павлюк, Н.Ю. Ботвинёва, А.С. Марутян; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 293 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

3. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / И.И. Полосин [и др.]. – Москва : Академия, 2012. – 304 с.

### Дополнительная учебная литература

4. Гидроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. – 3-е изд., перераб. – Новосибирск : НГТУ, 2013. – 621 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

5. Авакян, В.В. Прикладная геодезия [Электронный ресурс]: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – 2-е изд. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 588 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

6. Добромыслов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений [Текст] : [справочное пособие] / А.Н. Добромыслов. – М. : АСВ, 2006. – 256 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://ban.ru.ru> – Библиотека Российской Академии наук
2. <http://uwh.lib.msu.ru> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
3. <http://www.lib.swsu.ru> – Научная библиотека СВГУ
4. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
5. <http://www.edu.ru/> – Российское образование. Федеральный портал
6. <http://www.nlr.ru> – Российская национальная библиотека (бывшая Ленинка)
7. <http://www.arhitekto.ru> – Сайт архитектуры
8. <http://uisrussia.msu.ru> – Университетская информационная система «Россия»
9. <http://finder.i-connect.ru/index.html> – Учебники студентам и всем учащимся