

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
СУМСКОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра строительного производства

«Утверждаю»

заведующий кафедрой

 **Гасий Г.Н.**

«_23_»_июня_2020р

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ(СЫЛАБУС)

ПП 087 Возведение и монтаж зданий и сооружений

Специальность: 192 Строительство и гражданская инженерия

Образовательная программа : Строительство и гражданская инженерия

Факультет: Строительный

2020-2021 учебный год

Рабочая программа по дисциплине **Возведение и монтаж зданий и сооружений** для студентов по специальности 192 Строительство и гражданская инженерия

Разработчики: О.И.Теличенко, ст. преподаватель

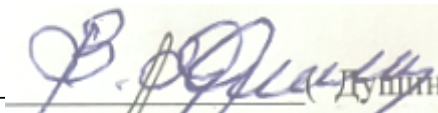
Рабочую программу одобрен на заседании кафедры **строительного производства**

Протокол от “ 23 ” июня 2020 года № 14

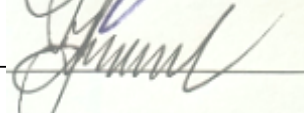
Заведующий кафедрой строительного производства

д.т.н., доцент профессор кафедры  (Гасий Г.М)
(подпись) (фамилия и инициалы)

согласовано:

Гарант образовательной программы _____  (Душин В.В)

Декан факультету _____  (Нагорный М.В.)

Декан факультету _____  (Нагорный М.В.)

Методист отдела качества образовани
лицензирования и аккредитации _____  (J.M. Тарасова)

Зарегистрировано в электронной базе: дата: _____ 03.07 2020г.

© СНАУ, 2020 год

© Один автор А.И. Теличенко, 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Возведение и монтаж зданий и сооружений

Направление подготовки: 6.060101 Строительство

Факультет: Строительный

1. Описание учебной дисциплины

Наименование показателей	Область знаний, направление подготовки, образовательно-квалификационный уровень	Характеристика учебной дисциплины	
		дневная форма обучения	заочная форма обучения
Количество кредитов – 3	Область знаний: 0601 Строительство и архитектура	По выбору	
Модулей –2	Специальность 192 строительство и гражданская инженерия	Год подготовки:	
Содержательных модулей:4		2020-2021	
Индивидуальная научно-исследовательская задача:		Курс 2 Семестр	
Общее количество часов - 120		3(0)	
Недельных часов для дневной формы обучения: аудиторных самостоятельной работы студента	Образовательная степень: бакалавр	Лекции	
		16 ч.	
		Практические, семинарские	
		30 ч.	
		Лабораторные	
		Самостоятельная работа	
		44 ч.	
		Индивидуальные задачи:	
		Вид контроля: экзамен	

Примечание.

Соотношение количества часов аудиторных занятий в самостоятельной и индивидуальной работы составляет:

для дневной формы обучения – $46/44=1,05\%$;

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: подготовить будущих специалистов для эффективной профессиональной деятельности при практической реализации выполнения строительных работ в условиях технического перевооружения и реконструкции предприятий, механизации этих работ, резервы повышения производительности труда, совершенствование организации строительного производства. Строительные технологии, изучают в дисциплине «Возведение зданий и сооружений», включают в себя технологии возведения зданий и сооружений из сборных, монолитных и сборно - монолитных, деревянных, кирпичных конструкций. Пересчет технологий строительного производства большой, он постоянно восстанавливается прогресса, развивается.

Основные задачи дальнейшего совершенствования строительных технологий связаны с решением задач ресурсо- и энергосбережения, роста уровня гибкости строительных технологий, их безопасности, качества, снижению нагрузок на окружающую природную и социальную среду

Задача: изучение системного подхода и способов моделирования в решении инженерных задач и определения подхода к решению инженерных задач на практике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- Современные технологии возведения зданий и сооружений.
- Основные методы выполнения отдельных видов и комплексов строительно - монтажных работ;
- методы технологической увязки строительных процессов;
- Содержание и структуру проекта производства работ на строительство зданий и проектировать строительный и специализированный технологический процесс;
- Строительный генеральный план здания для различных этапов его строительства;
- разработаны проекты производства строительно - монтажных работ

уметь:

- проектировать основные параметры строительных процессов на различных стадиях возведения зданий
- разрабатывать график выполнения строительно - монтажных работ
- осуществлять вариантное проектирование технологии возведения зданий и сооружений (в том числе с применением ПВЭМ)
- определить основные параметры различных технологий возведения зданий и сооружений
- принимать теплоэнергосберегающие конструкции в зданиях и сооружениях.

3. Программа учебной дисциплины

**Программа утверждена ученым советом СНАУ протокол № 9 от 22.05.18р.
Модуль 1 Основные положения строительного производства.**

Содержательный модуль 1. Суть поточного строительства.

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные положения строительного производства

Структурные изменения происходят сегодня в строительстве. Распределение строительных объектов по назначению. Распределение строительных объектов по расположению в пространстве. Распределение объектов по объемная планировочных и конструктивных характеристиках технологические особенности их возведения.

Тема 2. Общие положения технологии возведения зданий и сооружений.

Основные факторы, влияющие на методы возведения зданий и сооружений. Основные конструктивные решения домов их влияние на технологию возведения. Основные технологии возведения домов из сборных конструкций. Степень расчленения и последовательности процессов. В настоящее время - стендовых и конвекторный метод монтажа, их особенности и преимущества. Направление монтажа домов. Комплексная механизация при возведении зданий и сооружений

Тема 3. Основы текущей организации строительно-монтажных работ

Стандарт распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос (демонтаж) существующих зданий и сооружений производственного и непроизводственного назначения, на капитальный ремонт эксплуатируемых объектов капитального строительства, их консервацию (расконсервацию) и ликвидацию, устанавливает правила по организации строительного производства при подготовке и производстве строительных и монтажных работ. Стандарт не распространяется на строительство линейных сооружений, линий электропередачи, связи, трубопроводов и других объектов технической инфраструктуры, а также в полосе отчуждения железных дорог, в полосе отвода автомобильных дорог и других транспортных путей, расположенных за пределами строительной площадки.

Тема 4. Суть закономерности, параметры и разновидности потоков

Рассматриваются результаты цикла многолетних натурных наблюдений и экспериментальных исследований движения людских потоков, различных по возрастному составу и мобильности людей, в зданиях различного функционального назначения, а также теоретических исследований, которые привели к установлению общей закономерности связи между параметрами людских потоков. Эта закономерность позволяет с высокой степенью достоверности устанавливать расчетные зависимости при проектировании эвакуационных путей зданий и производить расчет процесса эвакуации людей при определении величины пожарного риска в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.

Содержательный модуль 2 Техническое проектирование.

Тема 5 Текущие методы ведения работ.

Существующие методы строительства зданий и сооружений. Особенности поточного метода строительства его преимущества. Существуют периоды в развитии строительного потока. Разделение строительных потоков по структуре, по характеру ритмического. Существующие параметры строительного потока. Существующие технологические документации в строительстве. Что представляет собой ПОС, ППР их состав и содержание.

Тема 6 Возведение земляных сооружений, котлованов, траншей и гидромеханизация

Процессы возведения земляных сооружений систематически контролируют, проверяя:

- положение выемок и насыпей в пространстве (в плане и высотное);
- геометрические размеры земляных сооружений;
- свойства грунтов, залегающих в основании сооружений;
- свойства грунтов, используемых для устройства насыпных сооружений;
- качество укладки грунта в насыпи и обратные засыпки (характеристики уложенных и уплотненных грунтов).

Постоянный контроль за качеством производства работ осуществляют инженерно-технические работники, операционный контроль производят с привлечением представителей геодезической службы и строительной лаборатории.

Тема 7 Принципы технологического процесса

Ввиду многообразия факторов, обуславливающих построение технологических процессов, создать общие правила для его построения невозможно. Однако существуют некоторые соображения, установленные на основе опыта промышленности, которые следует учитывать при разработке технологического процесса.

Модуль 2 Строительство одноэтажных и многоэтажных домов.

Содержательный модуль 3 Требования для документации для строительства.

Тема 8. Технология возведения земляных сооружений, выемки и насыпи.

Общие понятия о земляные сооружения классификация их по назначению. Технологические процессы выполняются при устройстве земляных сооружений. Временное крепление траншей и котлованов. Закрытые способы разработки грунта (прокол, продавливания, щитовая проходка и др.) Укрепление грунтов (электрохимических метод, термический метод, цементация, силикатизация, битумизация, кольматация и глинизация).

Тема 9. Возведения земляных сооружений, котлованов, траншей и гидромеханизация

Технология особенности при устройстве котлованов и траншей. Основные технологические процессы при устройстве траншей и котлованов. Рациональное формирование комплектов машин. Количество выполнения работ при устройств котлованов и траншей. Сущность разработки грунта гидромеханизированным способом, недостатки и преимущества.

Тема 10 Принципы технологического процесса

1. Технологический процесс должен обеспечивать выполнение технических требований, предъявляемых к изделию (детали) при условии наименьших затрат на изготовление при наибольшей производительности.

Содержание модуля 4 Методы монтажа многоэтажных зданий.

Тема 11 Классификация методов и возведения зданий. (ч. 2)

Классификация методов возведения зданий. Метод возведения зданий является совокупностью характеризующих его свойств. Свойства метода зависят от многих факторов:

- направления воздействия;
- применения материалов и конструкций;
- степени укрупнения конструкций;
- используемых средств комплексной механизации;
- степени расчленения и последовательности процессов.

Свойства метода, в первую очередь, зависят от материалов, используемых при возведении.

Тема 12 Технология возведения подземных сооружений методом «стена в грунте».

Краткая характеристика, применение. Устройство грунтовых буровых опор. Технология возведения опор из тонкостенных оболочек методом завинчивания, от бурения и вдавливания. кессонный метод устройства фундаментов, сущность методов. Основные технологические процессы при строительстве кессонов. Охрана труда при устройстве фундаментов глубокого заложения

Тема 13 Возведение подземных сооружений опускным методом.

На современном уровне жизни общества возросла потребность в подземных сооружениях (стоянки для автотранспорта, склады, и др.). Сооружения возводят открытым, опускным способом, способом "стена в грунте".

Открытый способ применяется на свободных от застройки площадях, преимущественно при сухих грунтах и заглублении сооружений до 15 м. Отрывается котлован, на дне которого обычными методами возводится подземное сооружение; по окончании работ котлован засыпается грунтом.

Тема 14 Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 1)

Тема 15 Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 2)

Внешний вид и удобство эксплуатации здания не в последнюю очередь зависят от качества кровли. Кровельные работы требуют серьезной подготовки и грамотного выбора материалов. Собираясь заняться обустройством кровли, полезно знать, какие технологии применяются в разных случаях и сколько будут стоить работы. Понимание всего процесса устройства кровли поможет вам в завершении строительства дома и даст уверенность в том, что крышу не придется ежегодно чинить. Просчитывая, сколько стоит устройство кровли, необходимо учесть предполагаемый срок ее службы.

4. Структура учебной дисциплины

Названия содержательных модулей и тем	количество часов					
	Дневная форма					
	Всего	в том числе				
		л	п	лаб	инд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Основные положения строительного производства.						
Содержательный модуль 1. Суть поточного строительства.						
Тема 1. Введение в дисциплину. Основные положения строительного производства.	8	2				6
Тема 2 Общие положения технологии возведения зданий и	8	2				6

сооружений.						
Тема 5 Основы текущей организации строительно-монтажных работ	2		2			
Тема 5 Суть закономерности, параметры и разновидности потоков	2		2			
Разом за содержательным модулем 1	20	4	4			12
Содержательный модуль 2. Техническое проектирование.						
Тема 3. Текущие методы ведения работ.	8	2				6
Тема 5 Возведение земляных сооружений, котлованов, траншей и гидромеханизация	8	2				6
Тема 5 Принципы технологического процесса	2		2			
Вместе с содержательным модулю 2	18	4	2			12
Всего за модулем 1	38	8	6			24
Модуль 2 Строительство одноэтажных и многоэтажных домов. Содержательный модуль 3 Требования для документации для строительства.						
Тема 6 Технология возведения подземных сооружений методом «стена в грунте».	7	2				5
Тема 7 Возведение подземных сооружений опускным методом.	7	2				5
Тема 5 Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 1)	2		2			
Тема 5 Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 2)	2		2			
Тема 5 Классификация методов и возведения зданий. (ч. 1)	2		2			
Тема 5 Классификация методов и возведения зданий. (ч. 2)	2		2			
Вместе с содержательным модулем 3	22	4	8			10
Всего по модулю 2	60	12	14			34
Содержание модуля 4 Методы монтажа многоэтажных зданий.						
Тема 8 Технология возведения фундаментов.	7	2				5
Тема 10 Возведение зданий методом подъема этажей и перекрытий.	7	2				5
Тема 5 Строительство	2		2			

одноэтажных жилых зданий. (ч. 1)						
Тема 5 Строительство одноэтажных жилых зданий. (ч. 2)	2		2			
Тема 5 Возведение многоэтажных жилых зданий. (ч. 1)	2		2			
Тема 5 Возведение многоэтажных жилых зданий. (ч. 2)	2		2			
Тема 5 Монтаж домов с объемных блоков. (ч. 1)	2		2			
Тема 5 Монтаж домов с объемных блоков. (ч. 2)	2		2			
Тема 5 Возведение домов из монолитного железобетона. (ч. 1)	2		2			
Тема 5 Возведение домов из монолитного железобетона. (ч. 2)	2		2			
Всего по модулю 4	28	2	16			10
всего часов	90	14	30			44

5. Темы и план лекционных занятий

№ з/п	Название темы	количество часов
1	Введение в дисциплину. Основные положения строительного производства.	2
2	Общие положения технологии возведения зданий и сооружений.	2
3	Текущие методы ведения работ	2
4	Возведение земляных сооружений, котлованов, траншей и гидромеханизация	2
5	Технология возведения подземных сооружений методом «Стена в грунте»	2
6	Возведение подземных сооружений опускным методом.	2
7	Технология возведения фундаментов	2
8	Возведение зданий методом подъема этажей и перекрытий.	2
	итого	16

6. Темы практических занятий

№ з/п	Название темы	Количество часов
1	Основы текущей организации строительно-монтажных работ	2
2	Суть закономерности, параметры и разновидности потоков	2

3	Принципы технологического процесса	2
4	Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 1)	2
5	Назначение и содержание рубероидной кровли. (ч. 2)	2
6	Классификация методов и возведения зданий. (ч. 1)	2
7	Классификация методов и возведения зданий. (ч. 2)	2
8	Строительство одноэтажных жилых зданий. (ч. 1)	2
9	Строительство одноэтажных жилых зданий. (ч. 2)	2
10	Возведение многоэтажных жилых зданий. (ч. 1)	2
11	Возведение многоэтажных жилых зданий. (ч. 2)	2
12	Монтаж домов с объемных блоков. (ч. 1)	2
13	Монтаж домов с объемных блоков. (ч. 2)	2
14	Возведение домов из монолитного железобетона. (ч. 1)	2
15	Возведение домов из монолитного железобетона. (ч. 2)	2
16	вместе	30

7. Самостоятельная работа

№ з/п	Название темы	количество часов
1	Введение в дисциплину. Основные положения строительного производства.	6
2	Общие положения технологии возведения зданий и сооружений.	6
3	Текущие методы ведения работ	6
4	Возведение земляных сооружений, котлованов, траншей и гидромеханизация	6
5	Технология возведения подземных сооружений методом «Стена в грунте»	5
6	Возведение подземных сооружений опускным методом.	5
7	Технология возведения фундаментов	5
8	Возведение зданий методом подъема этажей и перекрытий.	5
	Вместе:	44

8. Индивидуальные задания

1. Подготовка рефератов по описанию взаимодействия систем с различной структурой:

- Линейная структура;
- Иерархическая структура;
- Кристаллическая структура;
- Сетевая структура;
- Матричная структура

Методы обучения.

1. Методы обучения по источнику знаний:

1.1. **Словесные:** объяснение, лекция, инструктаж, работа с книгой.

1.2. **Наглядные:** демонстрация, иллюстрация, наблюдения.

1.3. **Практические:** практическая работа.

2. Методы обучения по характеру логики познания.

2.1. **Аналитичный**

2.2. **дедуктивный метод**

2.3. **традуктивного метод**

3. Методы обучения по характеру и уровню самостоятельной мыслительной деятельности студентов.

3.1. **исследовательский**

4. **Активные методы обучения** - использование технических средств обучения, групповые исследования, самооценка знаний, использование опорных конспектов лекций.

5. **Интерактивные технологии обучения** - использование мультимедийных технологий, диалоговое обучение.

10. Методы контроля

1. Рейтинговый контроль по 100-балльной шкале оценивания ЕКТС

2. Проведение промежуточного контроля в течение семестра (промежуточная аттестация)

3. Поликритериальная оценка текущей работы студентов:

- Уровень знаний, продемонстрированный на практических, лабораторных и семинарских занятиях;

- Экспресс-контроль во время аудиторных занятий;

- Самостоятельную проработку темы в целом или отдельным вопросам;

- Выполнение аналитических задач.

11. Распределение баллов, которые получают студенты

Текущее тестирование, самостоятельная работа и индивидуальные задания				Вместе с модули и СРС	Аттестация	Сумма
Модуль 1 -35 баллов		Модуль 2 –30 балів				
Содержательный модуль 1		Содержательный модуль 2				
T1	T2	T3	T4	85	15	100
14	21	22	8	(65+20)		

Шкала оценки: национальная и ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	

74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зачтено с возможностью повторного составления
0-34	F	не зачтено с обязательным повторным изучением дисциплины

12. Методическое обеспечение

1. Методика оцінки вартості майна під час приватизації (постановка КМ України від 22.07. 2009г №1114)
2. Інструкція щодо переоцінки і визначенню зношення основних фондів, Держбуд України, К., 2003г -12с
3. Дидык В.П., Шапран И.С., Справочник по ремонтно – строительным работам жилых и гражданских зданий, К., Госстройиздат УССР, 2002г -210 С.
4. РЕКН(р) – ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно – будівельні роботи, К., Держбуд України, 2000 – 480с.

13. Рекомендуемая литература

Базовая

1. Белевич В.Б. Покрівельні роботи – М Вища школа, 2012 -164
2. Беляков Ю.И., а.п. Снежко, Рекомендация промышленных предприятий: Учеб. Пособие- Киев: Высш. Шк. ГЛ. изд. 2008г -240с.
3. Тортатюк В.И . Монтаж конструкций большепролетных зданий. – М. : Стройиздат, 2007г. -86с
4. Инженерная подготовка строительного производства. Т.Н.Цай – М.: Стройиздат, 2007г. -86с
5. «Методы монтажа строительных конструкций» Под ред. А.Л. Шагина – М.: Высшая школа 2001-208с
6. «Реконструкция зданий и сооружений» Под ред. А.Л Шагина – М.: Высшая школа 2001-208с
6. «Реконструкция зданий и сооружений» Под ред. 2002г
7. Технология реконструкции»В.В. Савйовский –Харьков «Основа» 2007г-254с.
8. Швиденко В.И.Монтаж строительн. конструкций: Учеб пособие – М.; Высш. Шк., 2007 -352с.
9. Штоль Т.М., Евстратов Г.И. Строительство зданий и сооружений в условиях жаркого климата: Учебн. Пособие. – М.: Стройиздат, 2004 -406с. исследования строительных конструкций / ред. В. Н. Насонова. - М.: Изд-во лит. по строительству, 2001. - 263 с. (Шифр 38.5-02 / М 74-194790)
6. Советов Б. Я. Моделирование систем. Практикум: Учебное пособие / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - М.: Высшая школа, 2009. - 224с. : Ил. (Шифр 32.973.2-018я73 / С 56-742792)
7. Зайченко Ю. П. Исследование операций: Учебник / Ю. П. Зайченко. - 5-е изд., Перераб. и доп. - М.: ЗАО "ВИПОЛ", 2001. - 688 с. - Библиогр. : с.686-687. (Шифр 32.973.26-018я73 / З-17-791574)

8. Катренко А. В. Исследование операций: Учебник / А. В. Катренко. - 2-е изд., Стереотип. - Львов: "Магнолия плюс», 2005. - 549 с. (Шифр 22.183я73 / К 29-119451)
9. Катренко А. В. Исследование операций: Учебник / А. В. Катренко; Под ред. В. В. Пасечника. - 2-е изд., Испр. и доп. - Львов: "Магнолия 2006", 2007. - 480 с. (Шифр 22.183я73 / К 29-435599)
10. Кутковецкий В. Я. Исследование операций: Учебное пособие / В. Я. Кутковецкий; МГГУ. - М.: Изд-во ООО "Издательский дом" Профессионал ", 2004. - 350 с. (Шифр 32.973.26-018я73 / К 95-950507)
11. Дубровская Г. М. Системы современных технологий: Учебное пособие / Г. М. Дубровская, А. П. Ткаченко. - 2-е изд., Перераб. и доп. - М.: Центр учебной литературы, 2004. - 352 с. (Шифр 30.6я73 / Д 79-874582)
12. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / Ю.П. Сурмин. - К.: МАУП, 2003. - 364 с.
13. Кутовская А.В. Методология системного подхода и научных исследований: Курс лекций. - Тернополь: Экономическая мысль, 2005. - 124 с.
14. Голубков Е.П. Методы системного анализа при принятия управленческих решений. - М.: Знание, 2003.
14. Месарович, Такахара. Общая теория систем. Математические основы.
15. Перегудов Ф.П., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - 2009.
16. Основы теории систем и системного анализа. - Санкт-Петербург. СПбГТУ. 2001.
17. Бондаренко Н.И. Методология системного подхода к решению проблем: история, теория, практика. - СПб. СПбГУЭФ. 2007.

Вспомогательная

1. Д.Клир. Системологии. Автоматизация решения системных задач. - 2000.
2. Месарович, Такахара. Общая теория систем. Математические основы.
3. Джозеф О'Коннор. Искусство системного мышления. - М.: 2006.
4. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 2001.
5. Бондаренко Н.И. Методология системного подхода к решению проблем: история, теория, практика. - СПб. СПбГУЭФ. 2007.
8. Катренко А. В. Исследование операций: Учебник / А. В. Катренко. - 2-е изд., Стереотип. - Львов: "Магнолия плюс», 2005. - 549 с. (Шифр 22.183я73 / К 29-119451)
9. Катренко А. В. Исследование операций: Учебник / А. В. Катренко; Под ред. В. В. Пасечника. - 2-е изд., Испр. и доп. - Львов: "Магнолия 2006", 2007. - 480 с. (Шифр 22.183я73 / К 29-435599)
10. Кутковецкий В. Я. Исследование операций: Учебное пособие / В. Я. Кутковецкий; МГГУ. - М.: Изд-во ООО "Издательский дом" Профессионал ", 2004. - 350 с. (Шифр 32.973.26-018я73 / К 95-950507)
11. Дубровская Г. М. Системы современных технологий: Учебное пособие / Г. М. Дубровская, А. П. Ткаченко. - 2-е изд., Перераб. и доп. - М.: Центр учебной литературы, 2004. - 352 с. (Шифр 30.6я73 / Д 79-874582)
12. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / Ю.П. Сурмин. - К.: МАУП, 2003. - 364 с.

13. Кустовская А.В. Методология системного подхода и научных исследований: Курс лекций. - Тернополь: Экономическая мысль, 2005. - 124 с.
14. Голубков Е.П. Методы системного анализа при принятия управленческих решений. - М.: Знание, 2003.
14. Месарович, Такахара. Общая теория систем. Математические основы.
15. Перегудов Ф.П., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - 2009.
16. Основы теории систем и системного анализа. - Санкт-Петербург. СПбГТУ. 2001.
17. Бондаренко Н.И. Методология системного подхода к решению проблем: история, теория, практика. - СПб. СПбГУЭФ. 2007.

Вспомогательная

1. Д.Клир. Системологии. Автоматизация решения системных задач. - 2000.
2. Месарович, Такахара. Общая теория систем. Математические основы.
3. Джозеф О'Коннор. Искусство системного мышления. - М.: 2006.
4. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М: Наука, 2001.
5. Бондаренко Н.И. Методология системного подхода к решению проблем: история, теория, практика. - СПб. СПбГУЭФ. 2007.

