



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
28.06.2023 г.

## Компьютерные технологии проектирования строительного производства

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Технология строительного производства
Учебный план	08.04.01 Строительство
Профиль	Промышленное и гражданское строительство: технологии и организация
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты 2		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25
Сам. работа	111.75	111.75	111.75	111.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Николаев Ю.Н. кэн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Бабалич В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Компьютерные технологии проектирования строительного производства**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство:

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология строительного производства**

28.08.2023 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Бурлаченко Олег Васильевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

28.06.2023 г. № 11

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Цель дисциплины - освоение теоретических и методологических основ проектирования строительных систем с использованием компьютерных технологий, рассмотрение методических основ и конкретных примеров построения алгоритмов решения задач автоматизированного проектирования строительного производства, знакомство с программными продуктами в сфере автоматизации проектирования строительного производства, представленными на российском рынке.	
Задачами изучения дисциплины являются следующие:	
- изучение теоретических и методологических основ построения автоматизированных систем организационно-технологического проектирования строительных процессов;	
- систематизация методов и моделей, применяемых при проектировании строительного производства, в том числе посредством компьютерных технологий;	
- освоение методики и алгоритма автоматизированного многовариантного организационно-технологического проектирования строительных процессов;	
- освоение прикладных компьютерных программ.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информационные технологии в НИР
2.1.2	Математическое моделирование
2.1.3	Информационные технологии в НИР
2.1.4	Математическое моделирование
2.1.5	Математическое моделирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-1: Организация производственной деятельности строительной организации</b>	
<i>ПК-1.1: Определение оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации</i>	
Результаты обучения: Знать: методы и модели моделирования и проектирования строительного производства, в том числе на основе компьютерных технологий; Уметь: осуществлять постановку задачи и описание ее решения на основе логико-математического моделирования; Владеть: методом логико-математического моделирования сложных систем, алгоритмом автоматизированного многовариантного проектирования строительного производства.	
<i>ПК-1.2: Перспективное планирование строительного производства в строительной организации</i>	
Результаты обучения: Знать: возможности использования алгоритмов автоматизированного многовариантного организационно-технологического проектирования строительного производства для перспективного планирования деятельности строительной организации	
<i>ПК-1.3: Планирование и контроль разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации</i>	
Результаты обучения: Знать: состав локальных распорядительных актов, регулирующих производственную деятельность строительной организации	
<i>ПК-1.4: Формирование функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации</i>	
Результаты обучения: Знать: виды функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации	
<i>ПК-1.5: Сводное планирование и контроль выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации</i>	
Результаты обучения: Уметь: использовать автоматизированные системы проектирования строительного производства для повышения эффективности производственной деятельности строительной организации	
<b>ПК-3: Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства</b>	

**ПК-3.1: Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства**

Результаты обучения: Знать: комплекс задач организационно-технологического проектирования строительного производства

Уметь: сформулировать задачу автоматизации проектирования строительного производства

Владеть: методом решения задач автоматизации проектирования строительного производства на основе логико-математического моделирования

**ПК-3.2: Составление технического задания, плана и программы исследований объекта промышленного и гражданского строительства**

Результаты обучения: Уметь: сформировать техническое задание и программу научного исследования

**ПК-3.3: Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования**

Результаты обучения: Уметь: формировать аналитические научно-технические отчеты по результатам исследований

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. 1. Обзор возможностей компьютерных техно-логий в решении задач организационно-технологического проектирования</b>			
1.1	1.1. Преимущества и дополнительные возможности компьютерных технологий в решении задач проектирования строительного производства /Тема/	2	0	
1.1.1	/Лек/	2	1	
1.1.2	/Ср/	2	4	
1.2	1.2. Основные понятие в сфере автоматизации проектирования строительного производства /Тема/	2	0	
1.2.1	/Лек/	2	1	
1.2.2	/Ср/	2	4	
1.3	1.3. Классификация автоматизированных систем проектирования строительного производства /Тема/	2	0	
1.3.1	/Ср/	2	4	
1.4	1.4. Характеристика программ в сфере автоматизации проектирования строительного производства, представленных на российском рынке /Тема/	2	0	
1.4.1	/Ср/	2	10	
2	<b>Раздел 2. 2. Основы проектирования технологических процессов в строительстве</b>			
2.1	2.1. Системотехника строительства: базовые принципы проектирования и моделирования строительного производства /Тема/	2	0	
2.1.1	/Ср/	2	10	
2.2	2.2. Состав проектной организационно-технологической документации в строительстве /Тема/	2	0	
2.2.1	/Ср/	2	10	
2.3	2.3. Методы и модели, используемые при проектировании строительного производства /Тема/	2	0	
2.3.1	/Ср/	2	10	
2.4	2.4. Классификация и структуризация технологических процессов в строительстве /Тема/	2	0	
2.4.1	/Ср/	2	10	
2.5	2.5. Систематизация задач организационно-технологического проектирования строительного производства /Тема/	2	0	
2.5.1	/Ср/	2	10	
2.6	2.6. Многовариантное проектирование организационно-технологических решений строительных процессов /Тема/	2	0	
2.6.1	/РПР/	2	10	
3	<b>Раздел 3. 3. Методические основы, алгоритмы и примеры компьютерных программ в сфере автоматизации базовых задач организационно-технологического проектирования строительного производств</b>			
3.1	3.1. Методические основы, алгоритмы и пример компьютерных программ автоматизации организационно-технологического проектирования строительного производства на вариантной основе /Тема/	2	0	
3.1.1	/Лек/	2	2	
3.1.2	/Лаб/	2	16	

3.1.3	/Пр/	2	4	
3.1.4	/РП/	2	29.75	
3.1.5	/КоПа/	2	0.25	
3.2	3.2. Методические основы, алгоритм и примеры компьютерных программ автоматизации организационно-технологического проектирования строительного производства на вероятностной основе /Тема/	2	0	
3.2.1	/Лек/	2	2	
3.2.2	/Пр/	2	2	
3.3	3.3. Методические основы, алгоритм и примеры компьютерных программ автоматизации календарного планирования строительного производства /Тема/	2	0	
3.3.1	/Лек/	2	2	
3.3.2	/Пр/	2	2	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-1: Организация производственной деятельности строительной организации

ПК-1.1: Определение оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Знать: методы и модели моделирования и проектирования строительного производства, в том числе на основе компьютерных технологий;

Уметь: осуществлять постановку задачи и описание ее решения на основе логико-математического моделирования;

Владеть: методом логико-математического моделирования сложных систем, алгоритмом автоматизированного многовариантного проектирования строительного производства.

ПК-1.2: Перспективное планирование строительного производства в строительной организации

Результаты обучения: Знать: возможности использования алгоритмов автоматизированного многовариантного организационно-технологического проектирования строительного производства для перспективного планирования деятельности строительной организации

ПК-1.3: Планирование и контроль разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации

Результаты обучения: Знать: состав локальных распорядительных актов, регулирующих производственную деятельность строительной организации

ПК-1.4: Формирование функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Знать: виды функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации

ПК-1.5: Сводное планирование и контроль выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Уметь: использовать автоматизированные системы проектирования строительного производства для повышения эффективности производственной деятельности строительной организации

ПК-3: Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства

ПК-3.1: Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства

Результаты обучения: Знать: комплекс задач организационно-технологического проектирования строительного производства

Уметь: сформулировать задачу автоматизации проектирования строительного производства

Владеть: методом решения задач автоматизации проектирования строительного производства на основе логико-математического моделирования

ПК-3.2: Составление технического задания, плана и программы исследований объекта промышленного и гражданского строительства

Результаты обучения: Уметь: сформулировать техническое задание и программу научного исследования

ПК-3.3: Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

Результаты обучения: Уметь: формировать аналитические научно-технические отчеты по результатам исследований

Контролируемые разделы дисциплины - разделы 1 -3.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-1: контролируемые разделы - разделы 1 -3; оценочные средства – л/р, зачет.

ПК-3: контролируемые разделы - разделы 1 -3; оценочные средства – л/р, зачет.

### 3. Описание шкал оценивания

#### 3.1. Оценочное средство – лабораторная работа:

18,0 – 20,0 студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал литературные источники, обосновал своё «видение» поставленной проблемы и пути её решения

16,0 – 18,0 студент в целом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.

14,0 – 16,0 студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, привёл, в основном отсканированные первоисточники без их анализа и своих суждений.

менее 14,0 студент не готов, не выполнил задание и т.п.

#### 3.2. Оценочное средство – зачет

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

Отчетная работа включает два раздела: теоретический (реферат по заданной теме) и практический.

В теоретическом разделе магистрант осуществляет всестороннее исследование по одной из предложенных тем в области автоматизации организационно-технологического проектирования строительного производства.

Предлагаются следующие направления исследования в рамках теоретической части:

1. Эволюция методологии, методов и моделей проектирования строительного производства.
2. Преимущества и ограничения применения компьютерных техно-логий проектирования строительного производства.
3. Классификация и краткий обзор программных продуктов в сфере проектирования строительного производства.
4. Системотехника строительства как методологическая основа раз-работки автоматизированных систем проектирования строительного производства.
5. Классификация задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
6. Классификация и структуризация технологических процессов при проектировании и моделировании строительного производства.
7. Модели, используемые в проектировании и моделировании строительного производства.
8. Математические методы и модели в практике проектирования строительного производства.
9. Имитационное моделирование строительного производства.
10. Комбинаторный подход в моделировании строительного производства на вариантной основе.
11. Методы и модели для многокритериальной сравнительной оцен-ки вариантов организационно-технологических решений производства строительных работ и выбора наилучшего.
12. Автоматизация календарного планирования строительного производства.
13. Оценка возможностей реализации вариантного подхода к автоматизированному проектированию строительного производства.
14. BIM-технологии в проектировании строительного производства.

В практической части возможны следующие варианты научно-исследовательской работы:

- 1) На основании анализа предложенной в методических указаниях методики автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ и соответствующего алгоритма (логико-математической модели решения данной задачи) выявление недостатков в предложенной методике, формирование предложений по ее совершенствованию и разработка усовершенствованного алгоритма на основании сформулированных предложений.
- 2) По примеру рассмотренной методики разработки логико-математической модели (компьютерного алгоритма) автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ самостоятельная разработка алгоритма для своего предмета исследования в рамках магистерской диссертации, либо иной задачи в сфере организационно-технологического проектирования строительного производства (с описанием предметной области, методики решения соответствующей задачи, формированием логико-математической модели и апробации предложенной модели на конкретном примере).

### 5. Тестовые задания

Программные, используемые для решения задач ПОС и ППР:

+Гектор-строитель

-AutoCAD

-Лира

-ArchiCAD

Логико-арифметическое описание решения конкретной прикладной задачи в определенной области строительства и/или проектирования – это ...

+алгоритм

-программа

-программный продукт

-проект

Записанный в машинных кодах алгоритм, обеспечивающий решение конкретной прикладной задачи в определенной области строительства и/или проектирования – это ...

-алгоритм

+программа

-программный продукт

-проект

Совокупность двух или нескольких программ, обеспечивающих решение группы функционально взаимосвязанных задач в определенной области строительства и/или проектирования – это ...

+программный комплекс

-алгоритм

-программа

-программный продукт

Программа, рассматриваемая как целое в наборе с другими модулями и являющаяся составной частью автоматизированной системы (программного комплекса), обеспечивающая решение одной или нескольких функционально выделенных задач в определенной области строительства и/или проектирования – это ...

+программный модуль

-программный комплекс

-программа

-программный продукт

Функционально и документально завершенная программа, программный комплекс, автоматизированная система, программный модуль (модуль); обладает возможностью автономного (независимо от разработчика) использования конечным пользователем – это ...

+программный продукт

-программный модуль

-программный комплекс

-программа

Операционная система и/или программа общего назначения, необходимая для функционирования программного продукта (операционные системы, офисные системы, системы клиент-сервер и т.д.) – это ...

+программное средство

-программный продукт

-программный комплекс

-программа

Совокупность программных продуктов универсального применения, обеспечивающих решение определенных информационных задач (технологий) в строительстве и/или проектировании – это ...

+программное обеспечение

-программное средство

-программный продукт

-программа

Совокупность программ, баз данных и т.д., обеспечивающих решение группы функционально и информационно взаимосвязанных задач в определенной области строительства и/или проектирования – это ...

+автоматизированная информационная система

-программный продукт

-программный комплекс

-программа

Гусаков А.А. явился родоначальником нового направления строительной науки – ... строительства

+системотехника

-робототехника

-кибернетика

-нанотехнологии

Системотехнические принципы проектирования сложных строительных систем (Гусаков А.А.):

+функционально-системный

-математический

-логико-арифметический

-поточный

Системотехнические принципы проектирования сложных строительных систем (Гусаков А.А.):

+имитационно-моделирующий;

-логический

-технико-экономический

-кибернетический

Математическое описание взаимосвязей производственных процессов, отображающее с необходимым или возможным приближением к действительности характеристики и параметры технологических, организационных и экономических процессов в строительстве - ...

+модель

-проект

-блок-схема

-алгоритм

Показатель, характеризующий скорость создания строительной продукции:

+интенсивность

-производительность

-норма времени

-выработка

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Николаев Ю. Н.	Компьютерные технологии проектирования строительного производства: учеб. пособие и лаб. практикум [для бакалавриата и магистратуры очн. формы обучения профиля "Пром. и гражд. стр-во"]	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2015	
ЛП.2	Гусаков	Системотехника строительства: энциклопед. слов.	М.: АСВ, 2004	
ЛП.3	Гусаков	Системотехника строительства	М.: Стройиздат, 1993	
ЛП.4	Гусаков	Системотехника строительства	М.: Стройиздат, 1983	
ЛП.5	Гусаков	Исследование и разработка методов организации строительства в условиях автоматизированных систем проектирования: автореф. дис. : 05.23.08	М.: [б. и.], 1974	
ЛП.6	Гусаков	Моделирование и применение вычислительной техники в строительном производстве: справ. пособие	М.: Стройиздат, 1979	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Московский территориально-строительный каталог
----	------------------------------------------------

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.4	Библиотека (НТБ)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория: телевизор, ноутбук, видео-проектор.
7.2	Методический кабинет: макеты, проекты, литература, фильмы, материалы на электронных носителях.
7.3	Дисплейный класс: персональные компьютеры, видео-проектор.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Лабораторная работа включает два раздела: теоретический и практический.

В теоретическом разделе магистрант осуществляет всестороннее исследование по одной из предложенных тем в области автоматизации организационно-технологического проектирования строительного производства.

Предлагаются следующие направления исследования в рамках теоретической части:



1. Эволюция методологии, методов и моделей проектирования строительного производства.
2. Преимущества и ограничения применения компьютерных технологий проектирования строительного производства.
3. Классификация и краткий обзор программных продуктов в сфере проектирования строительного производства.
4. Системотехника строительства как методологическая основа раз-работки автоматизированных систем проектирования строительного производства.
5. Классификация задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
6. Классификация и структуризация технологических процессов при проектировании и моделировании строительного производства.
7. Модели, используемые в проектировании и моделировании строительного производства.
8. Математические методы и модели в практике проектирования строительного производства.
9. Имитационное моделирование строительного производства.
10. Комбинаторный подход в моделировании строительного производства на вариантной основе.
11. Методы и модели для многокритериальной сравнительной оценки вариантов организационно-технологических решений производства строительных работ и выбора наилучшего.
12. Автоматизация календарного планирования строительного производства.
13. Оценка возможностей реализации вариантного подхода к автоматизированному проектированию строительного производства.
14. BIM-технологии в проектировании строительного производства.

В практической части возможны следующие варианты работы:

- 1) На основании анализа рассмотренной методики автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ и соответствующего алгоритма (логико-математической модели решения данной задачи) выявление недостатков в предложенной методике, формирование предложений по ее совершенствованию и разработка усовершенствованного алгоритма на основании сформулированных предложений.
- 2) По примеру рассмотренной методики разработки логико-математической модели (компьютерного алгоритма) автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ самостоятельная разработка алгоритма для своего предмета исследования в рамках магистерской диссертации, либо иной задачи в сфере организационно-технологического проектирования строительного производства (с описанием предметной области, методики решения соответствующей задачи, формированием логико-математической модели и апробации предложенной модели на конкретном примере).