

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Системное моделирование**

Направление подготовки:  
09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки:

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

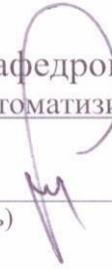
Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12 марта 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Составитель: к.т.н., доцент  (А.И. Полуни́н)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 04 2015 г.

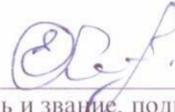
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 16 » 04 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
Информационных технологий и управляющих систем

« 23 » 04 2015 г., протокол № 3/12

Председатель: доцент  (Ю.И. Солопов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения	
Профессиональные			
1	ПК-1	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основные законы, математический аппарат, методы и алгоритмы, используемые при моделировании систем. <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели решаемой задачи, расчетные алгоритмы, программные комплексы и использовать имеющиеся программные средства для решения практических задач моделирования систем. <b>Владеть:</b> методами анализа и решения практических задач.
2	ПК-19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы математического моделирования требуемых характеристик проектируемых систем. <b>Уметь:</b> разработать математическую модель проектируемой системы и расчетные алгоритмы. <b>Владеть:</b> методами реализации разработанных математических моделей на ЭВМ, проверке их адекватности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математический анализ
2	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Физика
4	Вычислительная математика
5	Численные методы
6	Компьютерная математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование ВКР

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	148	148
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 2 Семестр 4**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные принципы и понятия системного моделирования</b>					
	Понятие системы, ее свойства и характеристики: целостность, членимость, чувствительность, устойчивость, наблюдаемость. Структура системы, ее виды, типы связей. Типы систем. Математическое моделирование поведения систем. Принципы математического моделирования. Математическая модель системы. Виды моделирования. Этапы разработки математической модели.	2			2
<b>2. Методология функционального моделирования</b>					
	Методология и концептуальные положения в IDEF0. Функциональная модель: определения, контекстная диаграмма, диаграмма декомпозиции, диаграмма узлов, FEO. Каркас диаграммы. Проведение экспертизы. Инструментальные средства функционального моделирования. Диаграммы потоков данных в нотации Гейна – Сарсона, работы, внешние сущности, потоки данных. Подходы к построению диаграмм. Описание процессов в IDEF3. Диаграммы, единицы работы, связи, перекрестки, объект ссылки, декомпозиция работ.	10		16	54
<b>3. Математическое моделирование технических систем</b>					
	Детерминированные модели. Число степеней свободы системы, ее координаты, обобщенные координаты. Метод сил составления уравнений поведения системы. Уравнения линейного движения, углового. Вариационные принципы механики. Использование уравнения Лагранжа второго рода для получения уравнений поведения системы. Нелинейные системы, линейные. Линеаризация нелинейных систем. Математическое моделирование поведения стохастических систем. Математическое моделирование случайных воздействий в системе. Датчики случайных чисел. Метод Монте – Карло оценки вероятностных характеристик выходных координат стохастических систем, метод Доступова.	10		14	48

4	Имитационное моделирование				
	Особенности имитационного моделирования. Основные этапы разработки и создания имитационной модели. Транзакты. Проверка адекватности модели, калибровка модели. Системы массового обслуживания. Моделирование с использованием системы Any Logic.	8		4	36
5	Модели системной динамики и агентное моделирование.				
	Особенности систем, учитываемые в моделях системной динамики и агентном моделировании. Способы построения моделей. Моделирование задач системной динамики и агентного моделирования с использованием системы AnyLogic.	4			8
	ВСЕГО	34		34	148

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во лаб. часов	Кол-во часов СРС
Семестр № 4				
1	Методология функционального моделирования	Контекстная диаграмма в нотации IDEF0	2	5
2	Методология функционального моделирования	Диаграммы декомпозиции в нотации IDEF0	6	12
3	Методология функционального моделирования	Диаграммы «Дерево узлов» и диаграмма FEO	2	4
4	Методология функционального моделирования	Диаграммы декомпозиции в нотации DFD	4	8
5	Методология функционального моделирования	Диаграммы декомпозиции в нотации IDEF3	2	3
6	Математическое моделирование технических систем	Создание непрерывных моделей динамических систем в AnyLogic	2	8
7	Имитационное моделирование	Создание гибридных и стохастических моделей в AnyLogic	4	18
8	Математическое моделирование технических систем	Математическое моделирование поведения динамических систем в нелинейной постановке	8	10
9	Математическое моделирование технических систем	Математическое моделирование поведения динамических систем в линейной постановке	4	8
ИТОГО:			34	76

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные принципы и понятия системного моделирования	Что такое математическая модель?
2		Виды математических моделей?
	Методология функционального моделирования	Начальный этап в разработке ИС.
		Основные подходы к моделированию деятельности предприятия.
		Процесс. Бизнес-процесс.
		CASE-технологии.
		Что такое «нотация»?
		Концептуальные положения IDEF0.
		Синтаксис языка IDEF0.
		Семантика языка IDEF0.
		Область моделирования, цель моделирования, точка зрения, временные рамки модели.
		Что включает в себя IDEF0-модель?
		Контекстная диаграмма верхнего уровня (A-0).
		Диаграмма декомпозиции.
		Родительская диаграмма, дочерняя диаграмма.
		Допустимый интервал числа работ на диаграммах.
		Что такое «порядок доминирования»?
		Отношения блоков на диаграммах (типы связей работ).
		Правила именования разветвляющихся и сливающихся стрелок.
		Назначение туннелированных стрелок.
		Назначение диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы FEO.
		Назначение методологии DFD.
		Основные элементы нотации DFD.
		Сравните методологии IDEF0 и DFD.
		Назначение методологии IDEF3.
		Основные элементы нотации IDEF3.
		Сравните методологии IDEF0 и IDEF3.
		Правила создания гибридных моделей.
		Использование нотации системной динамики AnyLogic для непрерывных моделей динамических систем.
		Что такое гибридная система?
		Что такое стохастическая система?
		Какими средствами в AnyLogic моделируют поведение гибридных систем?
	Область применения системно-динамических моделей.	
	Что такое «Отрицательная обратная связь», «Положительная обратная связь»?	
	Математическое моделирование технических систем	Математический аппарат, применяемый в системно-динамических моделях.

	Модели системной динамики и агентное моделирование	Назначение агентных моделей.
	Имитационное моделирование	Назначение дискретно-событийного моделирования.
3	Математическое моделирование технических систем	Что такое детерминированная математическая модель?
4		Что такое стохастическая математическая модель?
5		В чем отличие математической модели статического процесса от динамического?
6		Какой математический аппарат используется для создания математических моделей статики, динамики?
7		Какой физический закон используют для получения уравнений поведения технической системы в статике?
8		Какой физический закон используют для получения уравнений поведения технической системы в динамике?
9		Что такое система с сосредоточенными параметрами?
10		Какие системы описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями?
12		Силы, действующие в технической системе.
13		Формулы, задающие величины сил, действующих в технических системах.
15		Какие характеристики технической системы используют при составлении уравнений поведения системы в динамике?
		Метод сил составления уравнений, описывающих поведение системы.
		Что такое задачи динамики?
		Использование уравнения Лагранжа второго рода для получения уравнений динамики.
		Какие характеристики стохастической системы получают при моделировании таких систем?
	Как получают решения уравнений статики, динамики.	
	Что такое оценка вероятностных характеристик выходных координат системы.	
	Метод статистических испытаний.	
	Линеаризация уравнений, описывающих поведение системы, по случайным параметрам.	
	Метод эквивалентных возмущений. Оценка вероятностных характеристик фазовых координат системы.	

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Целью курсовой работы является

1. Изучение методологий функционального моделирования, использующих пошаговые процедуры и нотации.
2. Формирование у студентов навыков структурного анализа бизнес-процессов, необходимых для проектирования информационных систем, основанных на системном понимании деятельности заказчика.

Тема курсовой работы выбирается студентом по согласованию с преподавателем. Тема может быть связана с моделированием отдельных бизнес-

процессов предприятия или моделированием деятельности предприятия в целом (для малого бизнеса); тема может быть посвящена проверке остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам - процессы выполнения лабораторных работ (например, по физике) и курсовых работ; созданию функциональных моделей процесса решения задач по дисциплинам, изучаемым параллельно с системным моделированием; описанию функционирования технических систем; описанию функционирования информационных систем (точка зрения –пользователь).

Объем самостоятельной работы, необходимый для выполнения - 36 часов.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Учебным планом не предусмотрено.

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Учебным планом не предусмотрено.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. - М.: МГТУ им. Баумана, 2003.
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. -М.: Физматлит, 2005.
3. Семененко М.И. Введение в математическое моделирование.М.: СОЛО-Р, 2002.
4. Бордовский Г.А.,Кондратьев А.С.и др. Физические основы математического моделирования: Учебное пособие. М.: Академия, 2005,-316с.
5. Полунин А.И. Математические модели в расчетах на ЭВМ: Учебное пособие. Белгород, БТИСМ, 1991, -94с.
6. Полунин А.И. Математическое моделирование динамических процессов в технологических системах. Конспект лекций. –Белгород: БТИСМ 1992,-54с.
7. Полунин А.И. Системное моделирование. Учебное пособие. – Белгород, им. В.Г.Шухова, 2004, – 97 с.
8. Полунин А.И., Смышляева Л.Г. Математическое моделирование: Методические указания. –Белгород: БТИСМ, 1993, -48с.
- 9.Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник/В.П. Тарасик. - Минск: Новое знание 2013. - 584с.: ил. - (Высшее образование). <http://e.lanbook.com/view/book/4324/>
10. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие. -Издательство «Лань», 2013. - 192с. <http://e.lanbook.com/view/book/4862/>

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П.,

Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: БГТУ, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Силич В.А. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13890>

3. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс]/ Е.И. Всяких [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 246 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7641>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия проводятся в поточных аудиториях университета.

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащённые компьютерами с установленными программными продуктами: операционная система Microsoft Windows; пакет программ Microsoft Office; одной или несколькими средами программирования: FreePascal; Code::Blocks, интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio; система моделирования AnyLogic University.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Дисциплина «Системное моделирование» предназначена для развития у студентов системного мышления при анализе технических и иных систем, а также умения строить математические модели поведения этих систем, разрабатывать по ним расчетные алгоритмы и программы для расчета на ЭВМ требуемых характеристик системы. Кроме этого она является основой при разработке моделей поведения социальных, политических, экономических и других систем и явлений.

Для решения этой задачи необходимо научить студентов уметь выделять главные элементы в иерархии элементов, образующих систему и ее главные свойства, виды связей между элементами, определять законы, которым подчиняется поведение элементов, формировать расчетную модель системы, не учитывая слабо влияющие элементы и связи. Осуществлять это необходимо на основе анализа существующих технических, социальных, политических, экономических и др. систем.

Другой задачей, решаемой в этом курсе, является выработка у студентов умения получать математические модели сложных систем разных видов на основе анализа законов, которым подчиняется поведение элементов системы, умения учитывать действие случайных факторов в системе. С этой целью студенты выполняют лабораторные работы, заключающиеся в разработке функциональных моделей организационных систем, математических моделей поведения систем, описываемых дифференциальными уравнениями разных видов, создании расчетных алгоритмов и компьютерных программ для проведения расчетов. Студенты учатся использовать имеющиеся CASE средства для решения задач моделирования. Глубина знаний проверяется с помощью контрольных вопросов. Формой итогового контроля является экзамен. По данной дисциплине есть курсовая работа. Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины. Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и умения применять ее на практике для решения научных и практических задач.

С этой целью необходимо изучить класс задач, которые можно решать с использованием методов и алгоритмов данной дисциплины, области науки и техники, в которых они возникают. Для освоения математического аппарата данной дисциплины необходимо повторить изучавшиеся в курсе математики теорию вероятностей и математическую статистику, матричную алгебру, дифференциальные уравнения, вычислительную математику, физику. При изучении курса необходимо четко уяснить смысл и область применения новых терминов, их связь с другими понятиями.

Изучение отдельных тем дисциплины необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них задачами, а также с заданиями к лабораторным работам. Качество усвоения материала необходимо проверять по контрольным вопросам. Для более глубокого изучения методов дисциплины, их применения в науке и технике необходимо читать технические научные периодические журналы книги.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. - М.: МГТУ им. Баумана, 2003.
2. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике: учебник / В. С. Зарубин; ред.: В. С. Зарубин, А. П. Крищенко. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 495 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. -М.: Физматлит, 2005.
4. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Ашихмин [и др.]. — М.: Логос, 2016. — 440 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>
5. Бордовский Г.А., Кондратьев А.С.и др. Физические основы математического моделирования: Учебное пособие. М.: Академия, 2005,-316с.
6. Полунин А.И. Математические модели в расчетах на ЭВМ: Учебное пособие. Белгород, БТИСМ, 1991, -94с.
7. Полунин А.И. Математическое моделирование динамических процессов в технологических системах. Конспект лекций. –Белгород: БТИСМ 1992,-54с.
8. Полунин А.И. Системное моделирование. Учебное пособие. – Белгород, им. В.Г.Шухова, 2004, – 97 с.
9. Полунин А.И., Смышляева Л.Г. Математическое моделирование: Методические указания. –Белгород: БТИСМ, 1993, -48с.
10. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс]: учебник. — Минск: Новое знание, 2013. — 584 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4324>
11. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>
12. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие (конспект лекций). —Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>
13. Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] — М.: ИНТУИТ, 2016. — 219 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. — Брянск: БГТУ, 2012. — 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>
2. Силич В.А. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 212 с.— Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13890>

3. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Ашихмин [и др.]. — М.: Логос, 2016. — 440 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>
4. Семенов М.Е. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Е. Семенов, Н.Н. Некрасова. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72919.html>
5. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «9» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А. В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями  
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018  
учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А. В. Белоусов  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А. В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>3</sup>

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>4</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)  
подпись, ФИО

<sup>3</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>4</sup> Нужно подчеркнуть

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений<sup>2</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Полехов В.М.*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Белюсов А.В.*

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть