

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 07.09.2017 17:00:10

Уникальный идентификатор документа:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Ленинградский филиал

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 01 » 09 2017 г.

Регистрационный номер 0628.1/17.102

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **38.03.02 Менеджмент**

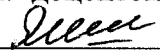
Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Производственный менеджмент**

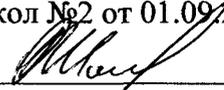
Виды профессиональной деятельности: **организационно-управленческая**

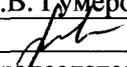
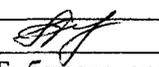
Ленинградский филиал  
Ленинград 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. №7 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 38.03.02, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.э.н. доцентом Полюшко Ю.Н. , старшим преподавателем Яншиной Т.А. ,  
 (подпись преподавателя) (подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ЕНГД протокол №2 от 01.09.2017 г.

и.о.зав. кафедрой к.соц.н. Шамсутдинов Р.А. 

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ЭиМ	01.09.2017	№1	 Зав.кафедрой А.В. Гумеров
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины состоит в том, чтобы вооружить обучающегося теоретическими и практическими знаниями в области применения математических методов и моделей в экономике и управлении для использования их в своей творческой и практической деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» являются:

- дать представление о методологии и механизме применения математических методов при исследовании экономических систем;
- научиться использовать в своей творческой и практической деятельности основные экономико-математические методы;
- овладеть навыками применения методов математического моделирования для анализа и проведения исследований.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-3

**Предшествующие дисциплины:** Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Математические методы в исследовании экономики

**Последующие дисциплины:** Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия; Управление проектами; Технология отраслевых производств; Математические методы в исследовании экономики; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Управление предприятием; Планирование на предприятии; Производственное планирование; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Бизнес-планирование; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

**Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	3	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	не предусмотрено			
Практические занятия	0,5	18	0,5	18

<i>Самостоятельная работа студента</i>	2	72	2	72
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	не предусмотрено			
Курсовая работа	не предусмотрено			
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>				
Промежуточная аттестация:	<b>Зачет</b>			

Таблица 1б

### Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	5	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>
Лекции	0,17	6	0,17	6
Лабораторные работы				
Практические занятия	0,22	8	0,22	8
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>2,5</i>	<i>90</i>	<i>2,5</i>	<i>90</i>
Проработка учебного материала	2,5	90	2,5	90
Курсовой проект				
Курсовая работа				
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>
Промежуточная аттестация:	<b>Зачет</b>			

### 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

#### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-3 - владением навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности</b>			
<b>Знание (ПК-3З)</b> Иметь представления о приемах стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности	Основные знания о приемах стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности	Сформированные систематические представления о методах стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности
<b>Умение (ПК-3У)</b> разрабатывать и осуществлять стратегию организации, направленную на обеспечение конкурентоспособности	В целом успешно, но не системное умение разрабатывать и осуществлять стратегию организации, направленную на обеспечение конкурентоспособности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать и осуществлять стратегию организации, направленную на обеспечение конкурентоспособности	Сформированные систематические умения разрабатывать и осуществлять стратегию организации, направленную на обеспечение конкурентоспособности
<b>Владение (ПК-3В):</b>	В целом успешно, но не	В целом успешное, но	Сформированное

<p>владение навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности</p>	<p>системное владение навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности</p>	<p>содержащее отдельные пробелы владение навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности</p>	<p>владение навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности</p>
---	---	--	---

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Основные понятия моделирования систем</b>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
1.1. Основные понятия моделирования систем Основные свойства систем управления	18	2		2	14	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Основные методы моделирования</b>							<i>ФОС ТК-2 Тесты, задачи</i>
2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Моделирование экономических систем</b>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.	24	4		4	16	ПК-3	Текущий контроль
<b>ЗАЧЕТ</b>						ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>		

Таблица 3б

#### Распределение фонда времени по видам занятий Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Основные понятия моделирования систем</b>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
1.1. Основные понятия моделирования систем Основные свойства систем управления	20	1		1	18	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Основные методы моделирования</b>							<i>ФОС ТК-2 Тесты, задачи</i>
2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования	20	1		1	18	ПК-3	Текущий контроль

2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования	21	1		2	18	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Моделирование экономических систем</b>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования	21	1		2	18	ПК-3	Текущий контроль
3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.	22	2		2	18	ПК-3	Текущий контроль
<b>ЗАЧЕТ</b>	4					ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
	<b>108</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>90</b>		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-3		
	ПК-3З	ПК-3У	ПК-3В
<b>Раздел 1. Основные понятия моделирования систем</b>			
1.1. Основные понятия моделирования систем Основные свойства систем управления	+	+	+
<b>Раздел 2. Основные методы моделирования</b>			
2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования	+	+	+
2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования	+	+	+
<b>Раздел 3. Моделирование экономических систем</b>			
3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования	+	+	+
3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.	+	+	+

## 2.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Предмет и задачи курса

#### Тема 1.1 Основные понятия моделирования систем. Основные свойства систем управления

Виды и способы математического моделирования систем. Экономико-математические модели. Адекватность модели. Понятие «черного ящика» в теории управления. Последовательность процесса моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей Понятие системы. Устойчивость динамических систем. Равновесие в экономических системах. Качество процессов регулирования

Литература: [1], [2],[3],

### Раздел 2. Основные методы моделирования

#### Тема 2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования

Классификация методов получения оптимальных решений. Оптимальные решения. Математическое программирование. Определение линейности функций. Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи.

Литература: [1], [2],[3],

#### Тема 2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования.

Общая постановка задачи. Метод множителей Лагранжа. Методы одномерного поиска минимума функции. Метод золотого сечения. Методы интерполяции и экстраполяции. Методы минимизации без ограничений, использующие производные. Метод наискорейшего

спуска (метод Коши). Методы минимизации без ограничений, не использующие производные (методы поиска).  
Литература: [1], стр. 54-74, [2],[3],

### **Раздел 3. Моделирование экономических систем**

#### **Тема 3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования**

Некоторые прикладные модели экономических процессов. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Балансовые модели и экономико-математическая модель. Производственные функции межотраслевого баланса. Основные понятия сетевого моделирования. Принципы построения сетевого графика. Анализ сетевой модели  
Литература: [1], [2], [3],[4],

#### **Тема 3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.**

Динамика простого производственного объекта. Моделирование запаздывания процессов в экономике. Модель замкнутой производственной системы. Многопродуктовый простой производственный объект.  
Литература: [1], [2], [3],

### **2.3 Курсовой проект/ курсовая работа**

Курсовая работа по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» в соответствии с учебным планом не предусмотрена.

## **РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

#### **Фонд оценочных средств текущего контроля**

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные понятия моделирования систем	ФОС ТК-1	Устный опрос Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (ФОС ТК-1).
2.	Раздел 2. Основные методы моделирования	ФОС ТК-2	Устный опрос Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (ФОС ТК-2)
3.	Раздел 3. Моделирование экономических систем	ФОС ТК-3	Устный опрос Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (ФОС ТК-3)

#### **Типовые оценочные средства для текущего контроля:**

##### **Примеры тестовых заданий ФОС ТК-1**

- 1) Достоинством математических моделей по сравнению с физическими моделями является:
  - 1) Мат. модели более адекватны по сравнению с физическими
  - 2) Мат. модели более дешевые по сравнению с физическими
  - 3) Мат. модели более точные по сравнению с физическими
  - 4) Мат. модели применимы для исследования поведения сложных систем
- 2) Имитационное моделирование
  - 1) Относится к физическому моделированию
  - 2) Относится к математическому моделированию
  - 3) Относится к интуитивному (мысленному) моделированию
  - 4) Относится к виду изоморфных моделей
- 3) Время регулирования в системах управления это:

- 1) Время полного завершения переходного процесса в системе
- 2) Время достижения выходной величиной требуемого значения
- 3) Время, за которое выходная величина заходит в 5-и процентную трубку от установившегося значения и не выходит из нее
- 4) Время, за которое статическая ошибка становится нулевой
- 4) Модели на основе дифференциальных уравнений чаще всего встречаются при описании
  - 1) Статических детерминированных систем управления
  - 2) Статистических систем
  - 3) Динамических систем управления
  - 4) Случайных процессов в системах управления
- 5) Модель простого производственного объекта (ППО) характеризуется тем, что она:
  - 1) Описывает работу одного производственно-экономического объекта
  - 2) Описывает поведение объекта на рынке чистой конкуренции
  - 3) Имеет два скалярных входа и один скалярный выход
  - 4) Производственная мощность ППО ограничена
- 6) Используя метод физических аналогий для экономических систем, можно утверждать, что аналогом физической массы в экономических системах является:
  - 1) Мощность предприятия
  - 2) Количество основных производственных фондов на предприятии
  - 3) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 4) Коэффициент фондоотдачи
- 7) График однофакторной производственной функции  $y=ax^b$  представляет собой:
  - 1) Кривую предложения
  - 2) Закон убывающей эффективности
  - 3) Кривую валовой выручки
  - 4) Кривую спроса
- 8) В теории управления «Черный ящик» – это:
  - 1) Новый объект управления, о котором мы не имеем никакой информации
  - 2) Сложный объект управления, в котором содержится вся информация о предыдущем состоянии системы управления
  - 3) Сложный объект управления, с которым мы можем проводить эксперименты и регистрировать его ответные реакции
  - 4) Сложный объект управления большой размерности
- 9) Какое количество строк содержится в матрице полного факторного эксперимента с четырьмя факторами?
  - 1) 4
  - 2) 12
  - 3) 8
  - 4) 16
- 10) При использовании метода МНК минимизируется
  - 1) Сумма невязок (ошибок)
  - 2) Максимальная невязка
  - 3) Сумма квадратов невязок
  - 4) Сумма модулей невязок

#### **Примеры тестовых заданий ФОС ТК-2**

1. В задаче линейного программирования (ЗЛП) область допустимых решений (ОДР) обычно представляет собой
  - 5) Выпуклый многоугольник
  - 6) Любую замкнутую область
  - 7) Всю область с положительными искомыми переменными
  - 8) Отрезок прямой
2. В задаче линейного программирования решение...?

- 9) Может быть единственное и находится в узле ОДР
  - 10) Может быть множество, на границе ОДР
  - 11) Может быть множество, внутри ОДР
  - 12) единственное и находится внутри ОДР
3. В симплекс–методе решения ЗЛП
- 13) Осуществляется простой перебор и расчет значений целевой функции во всех узлах ОДР
  - 14) Осуществляется направленный перебор опорных решений целевой функции в узлах ОДР
  - 15) Поиск экстремума целевой функции осуществляется градиентным методом внутри ОДР
  - 16) Время расчета не зависит от выбора начального узла
4. В методе множителей Лагранжа
- 17) Количество искомым переменных уменьшается
  - 18) Количество искомым переменных не изменяется
  - 19) Количество искомым переменных увеличивается
  - 20) Целевая функция должна быть линейной
5. К наиболее точным системам управления относятся
- 21) Астатические
  - 22) Статические
  - 23) Устойчивые
  - 24) Колебательные
6. Если поведение двух разных систем неотлично друг от друга, то говорят, что они
- 25) Гомоморфные
  - 26) Статические
  - 27) Изоморфные
  - 28) Равновесные
7. В стандартной форме записи ЗЛП ограничения на целевую функцию записываются как
- 29) Равенства
  - 30) Неравенства вида  $\leq$
  - 31) Неравенства вида  $\geq$
  - 32) Неравенства вида  $\leq$  и  $\geq$
8. Как зависит доля постоянных расходов, приходящихся на единицу изделия при увеличении объема производства
- 33) Увеличивается
  - 34) уменьшается
  - 35) не зависит
9. Если выручка от продажи изделий равна издержкам на производство, то производство
- 36) Убыточно
  - 37) рискованное
  - 38) безубыточное
  - 39) нормальное
  - 40) прибыльное
10. График зависимости времени окупаемости инвестиций от объема производства:
- 41) имеет асимптоту в точке безубыточности
  - 42) прямопропорционален объему выпускаемой продукции
  - 43) обратно пропорционален объему выпускаемой продукции
  - 44) прямая линия
11. Рыночная цена изделия в большей степени зависит от...
- 45) затрат на его производство
  - 46) спроса на изделие
  - 47) количества изделий на рынке

48) доходов покупателей

### Примеры тестовых заданий ФОС ТК-3

Цифра (1) после формулировки вопроса означает единственный вариант ответа, цифра (2) – несколько.

- 1) Модели Леонтьевского типа относятся к:
  - 1) Моделям балансового типа
  - 2) Имитационным моделям
  - 3) Динамическим моделям
  - 4) Производственным функциям
- 2) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 1) Уменьшается с ростом НТП
  - 2) Изменяется при количественном изменении основных производственных фондов
  - 3) Величина, зависящая от объема производства
  - 4) Растет с ростом НТП
- 3) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 1) Должен быть как можно больше
  - 2) Должен быть как можно меньше
  - 3) Как можно ближе к среднестатистическому отраслевому значению
  - 4) Величина, пропорциональная фондоотдаче
- 4) В соответствии с динамическим уравнением мощности экономического объекта основным фактором, оказывающим влияние на изменение мощности оказывается
  - 1) Разница в потоках поступающих и выбывающих основных производственных фондов
  - 2) Разница в потоках поступающих и выбывающих оборотных производственных фондов
  - 3) Коэффициент выбытия основных производственных фондов
  - 4) Коэффициент фондоотдачи
- 5) В математической модели простого производственного объекта поток выпуска продукции  $y(t)$  пропорционален
  - 1) Мощности предприятия
  - 2) Потoku поступающих оборотных фондов
  - 3) Количеству основных фондов на объекте
  - 4) Времени работы предприятия
- 6) Для учета времени на цикл производства в уравнении выпуска продукции более адекватно использовать модель
  - 1) «Чистого» запаздывания
  - 2) Инерционного запаздывания
  - 3) В уравнении выпуска продукции уже учитывается время производственного цикла
  - 4) Запаздывания освоения основных производственных фондов
- 7) В общем случае, поток поступающих на предприятие оборотных фондов  $V$  представляет собой:
  - 1) Вектор с  $n$ -компонентами, где  $n$  – количество номенклатуры выпускаемой продукции
  - 2) Скаляр
  - 3) Количество закупленных для производства оборотных фондов
  - 4) Вектор с пропорциональными компонентами
- 8) В производственной функции Кобба-Дугласа учитываются (2):
  - 1) Время производства
  - 2) Макроэкономические факторы, влияющие на объем производства
  - 3) Живой труд и объем используемого основного капитала

- 4) Экзогенный научно–технический прогресс
- 9) При проведении серии параллельных опытов в матрице планирования эксперимента грубые опыты определяются и удаляются в соответствии с
- 1) Критерием Фишера
  - 2) Критерием Стьюдента
  - 3) Величиной дисперсии воспроизводимости.
  - 4) Величиной дисперсии адекватности
- 10) В производственной функции Кобба–Дугласа  $y = A K^\alpha L^\beta$
- 1)  $A \leq 1$
  - 2)  $\alpha \geq \beta$
  - 3)  $\alpha \leq \beta$
  - 4)  $\alpha + \beta = 1$
- 11) В производственной функции Кобба–Дугласа  $y = A e^{\lambda t} K^\alpha L^\beta$   $\lambda$  характеризует
- 1) Относительный темп роста НТП
  - 2) Производительность труда
  - 3) Эффект обучения персонала
  - 4) Затраты рабочего времени на выпуск первого изделия
- 12) В задаче межотраслевого баланса коэффициент прямых материальных затрат  $a_{ij}$  характеризует
- 1) Потребность в валовом выпуске продукции  $i$ -ой отрасли для производства заданного количества конечной продукции  $j$ -ой отрасли
  - 2) Количество ОПФ  $i$ -ого вида потребное для производства единицы  $j$ -ого изделия
  - 3) Количество продукции  $i$ -ого вида, которое можно изготовить с использованием единицы  $j$ -ого вида ОПФ
  - 4) Потребное количество  $i$ -ой продукции потребное для производства единицы  $j$ -ого изделия
- 13) Производственная функция – это
- 1) Зависимость объема выпуска продукции от используемых факторов производства
  - 2) Функция выпуска продукции во времени
  - 3) Формула потребного количества производственных факторов
  - 4) Функция дохода от объема производства
- 14) В классической задаче управления запасами EOQ
- 1) Интенсивность спроса  $\lambda(t)$  и расхода постоянные величины
  - 2) Интенсивность спроса  $\lambda(t)$  и расхода переменные величины
  - 3) Заказ (спрос) удовлетворяется с постоянным запаздыванием
  - 4) Имеется ограничение на емкость склада
- 15) Оптимальный размер заказа в модели EOQ в формуле Уилсона  $q_3 = \sqrt{2\lambda c_o / c_h}$  обеспечивает
- 1) Наискорейшее выполнение заказа
  - 2) Наименьшие затраты на хранение и управление запасами
  - 3) Наименьшие затраты на поддержание запаса на складе
  - 4) Максимальный поток производимой на предприятии продукции
- 16) В двухбункерной системе управления запасами заказ на пополнение запаса происходит
- 1) В момент достижения страхового запаса в первом бункере
  - 2) В момент достижения страхового запаса во втором бункере
  - 3) Через равные промежутки до полного заполнения склада
  - 4) В момент опорожнения первого бункера

- 17) Какую систему управления запасами рекомендуется использовать, если спрос переменный и осуществляется регулярный (ежедневный) учет наличия запасов на складе?
- 1) Систему с постоянной периодичностью заказа
  - 2) Систему EOQ
  - 3) Двухбункерную систему
  - 4) Систему с постоянной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня
- 18) Какие работы в сетевом графике называются критическими?
- 1) Работы, которые зациклены на себя
  - 2) Работы, имеющие наибольшую продолжительность
  - 3) Работы, имеющие коэффициент напряженности  $K_n \geq 0.8$
  - 4) Работы, не имеющие резерв времени на выполнение
- 19) Какие работы на сетевом графике обозначаются пунктирной стрелкой?
- 1) Фиктивные работы
  - 2) Критические работы
  - 3) Работы, которые не обязательны для выполнения
  - 4) Резервные работы
- 20) За счет каких работ проводится оптимизация сетевого графика?
- 1) За счет ликвидации фиктивных работ
  - 2) За счет сокращения количества напряженных работ
  - 3) За счет уменьшения коэффициента напряженности подкритических работ
  - 4) За счет перекидки рабочих с резервных на критические работы

### 3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

#### Первый этап: типовые тестовые задания

Цифра (1) после формулировки вопроса означает единственный вариант ответа, цифра (2) – несколько.

- 1) Достоинством математических моделей по сравнению с физическими моделями является:
  - 1) Мат. модели более адекватны
  - 2) Мат. модели более дешевые
  - 3) Мат. модели более точные
  - 4) Мат. модели применимы для исследования поведения сложных систем
- 2) Имитационное моделирование
  - 1) Относится к физическому моделированию
  - 2) Относится к математическому моделированию
  - 3) Относится к интуитивному (мысленному) моделированию
  - 4) применяется для исследования поведения сложных систем
- 3) Время регулирования в системах управления это:
  - 1) Время полного завершения переходного процесса в системе
  - 2) Время достижения выходной величиной требуемого значения
  - 3) Время, за которое выходная величина заходит в 5-0% трубку от установившегося значения и не выходит из нее
  - 4) Время, за которое статическая ошибка становится нулевой
- 4) Модели Леонтьевского типа относятся к:
  - 1) Моделям балансового типа
  - 2) Имитационным моделям
  - 3) Динамическим моделям
  - 4) Производственным функциям
- 5) Модели на основе дифференциальных уравнений чаще всего встречаются при описании

- 1) Статических детерминированных систем управления
- 2) Статистических систем
- 3) Динамических систем управления
- 4) Случайных процессов в системах управления
- 6) Модель простого производственного объекта (ППО) характеризуется тем, что она:
  - 1) Описывает работу одного производственно-экономического объекта
  - 2) Описывает поведение объекта на рынке чистой конкуренции
  - 3) Имеет два скалярных входа и один скалярный выход
  - 4) Производственная мощность ППО ограничена
- 7) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 1) Уменьшается с ростом НТП
  - 2) Изменяется при количественном изменении основных производственных фондов
  - 3) Величина, зависящая от объема производства
  - 4) Растет с ростом НТП
- 8) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 1) Должен быть как можно больше
  - 2) Должен быть как можно меньше
  - 3) Как можно ближе к среднестатистическому отраслевому значению
  - 4) Величина, пропорциональная фондоотдаче
- 9) Используя метод физических аналогий для экономических систем, можно утверждать, что аналогом физической массы в экономических системах является:
  - 1) Мощность предприятия
  - 2) Количество основных производственных фондов на предприятии
  - 3) Коэффициент фондоемкости предприятия
  - 4) Коэффициент фондоотдачи
- 10) В соответствии с динамическим уравнением мощности экономического объекта основным фактором, оказывающим влияние на изменение мощности, оказывает
  - 1) Разница в потоках поступающих и выбывающих основных производственных фондов
  - 2) Разница в потоках поступающих и выбывающих оборотных производственных фондов
  - 3) Коэффициент выбытия основных производственных фондов
  - 4) Коэффициент фондоотдачи
- 11) В математической модели простого производственного объекта поток выпуска продукции  $y(t)$  пропорционален
  - 1) Мощности предприятия
  - 2) Поток поступающих оборотных фондов
  - 3) Количеству основных фондов на объекте
  - 4) Времени работы предприятия
- 12) Для учета времени на цикл производства в уравнении выпуска продукции более адекватно использовать модель
  - 1) «Чистого» запаздывания
  - 2) Инерционного запаздывания
  - 3) В уравнении выпуска продукции уже учитывается время производственного цикла
  - 4) Запаздывания освоения основных производственных фондов
- 13) В общем случае, поток поступающих на предприятие оборотных фондов  $V$  представляет собой:
  - 1) Вектор с  $n$ -компонентами, где  $n$  – количество номенклатуры выпускаемой продукции
  - 2) Скаляр
  - 3) Количество закупленных для производства оборотных фондов
  - 4) Вектор с пропорциональными компонентами
- 14) В производственной функции Кобба-Дугласа учитываются:
  - 1) Время производства
  - 2) Макроэкономические факторы, влияющие на объем производства
  - 3) Живой труд и объем используемого основного капитала

- 4) Экзогенный научно–технический прогресс
- 15) График однофакторной производственной функции  $y=ax^b$  представляет собой:
- 1) Кривую предложения
  - 2) Закон убывающей эффективности
  - 3) Кривую валовой выручки
  - 4) Кривую спроса
- 16) В теории управления «Черный ящик» – это:
- 1) Новый объект управления, о котором мы не имеем никакой информации
  - 2) Сложный объект управления, в котором содержится вся информация о предыдущем состоянии системы управления
  - 3) Сложный объект управления, с которым мы можем проводить эксперименты и регистрировать его ответные реакции
  - 4) Сложный объект управления большой размерности
- 17) Какое количество строк содержится в матрице полного факторного эксперимента с четырьмя факторами?
- А) 4
  - Б) 12
  - В) 8
  - Г) 16
- 18) При проведении серии параллельных опытов в матрице планирования эксперимента грубые опыты (брак) определяются и удаляются в соответствии с
- 1) Критерием Фишера
  - 2) Критерием Стьюдента
  - 3) Величиной дисперсии воспроизводимости.
  - 4) Величиной дисперсии адекватности
- 19) При использовании метода наименьших квадратов (МНК) минимизируется
- 1) Сумма невязок (ошибок)
  - 2) Максимальная невязка
  - 3) Сумма квадратов невязок
  - 4) Сумма модулей невязок
- 20) В задаче линейного программирования (ЗЛП) область допустимых решений (ОДР) обычно представляет собой
- 1) Выпуклый многогранник
  - 2) Любую замкнутую область
  - 3) Всю область с положительными искомыми переменными
  - 4) Отрезок прямой
- 21) В задаче линейного программирования решение:
- 1) всегда единственное и находится в узле ОДР
  - 2) Может быть множество решений на границе ОДР
  - 3) Может быть множество решений внутри ОДР
  - 4) всегда единственное и находится внутри ОДР
- 22) В симплекс–методе решения ЗЛП
- 1) Осуществляется простой перебор и расчет значений целевой функции во всех узлах ОДР
  - 2) Осуществляется направленный перебор опорных решений целевой функции в узлах ОДР
  - 3) Поиск экстремума целевой функции осуществляется градиентным методом внутри ОДР
  - 4) Время расчета не зависит от выбора начального узла
- 23) В методе множителей Лагранжа
- 1) Количество искоемых переменных уменьшается
  - 2) Количество искоемых переменных не изменяется
  - 3) Количество искоемых переменных увеличивается
  - 4) Целевая функция должна быть линейной
- 24) В производственной функции Кобба–Дугласа  $y = A K^\alpha L^\beta$       1)  $A \leq 1$

- 2)  $\alpha \geq \beta$
- 3)  $\alpha \leq \beta$
- 4)  $\alpha + \beta = 1$

25) В производственной функции Кобба–Дугласа  $y = A e^{\lambda t} K^{\alpha} L^{\beta}$  параметр  $\lambda$  характеризует

- 1) Относительный темп роста НТП
  - 2) Производительность труда
  - 3) Эффект обучения персонала
  - 4) Затраты рабочего времени на выпуск первого изделия
- 26) К наиболее точным системам управления относятся

- 1) Астатические
- 2) Статические
- 3) Устойчивые
- 4) Колебательные

27) Если поведение двух разных систем неотличимо друг от друга, то говорят, что они

- 1) Гомоморфные
- 2) Статические
- 3) Изоморфные
- 4) Равновесные

28) В стандартной форме записи ЗЛП(задачи линейного программ.) ограничения на целевую функцию записываются как

- 1) Равенства
- 2) Неравенства вида  $\leq$
- 3) Неравенства вида  $\geq$
- 4) Неравенства вида  $\leq$  и  $\geq$

29) В задаче межотраслевого баланса коэффициент прямых материальных затрат  $a_{ij}$  характеризует

- 1) Потребность в валовом выпуске продукции  $i$ -ой отрасли для производства заданного количества продукции  $j$ -ой отрасли
- 2) Количество ОПФ  $i$ -ого вида потребное для производства единицы  $j$ -ого изделия
- 3) Количество продукции  $i$ -ого вида, которое можно изготовить с использованием единицы  $j$ -ого вида ОПФ
- 4) Потребное количество  $i$ -ой продукции потребное для производства единицы  $j$ -ого изделия

30) Производственная функция – это

- 1) Зависимость объема выпуска продукции от используемых факторов производства
- 2) Функция выпуска продукции во времени
- 3) Формула потребного количества производственных факторов
- 4) Функция дохода от объема производства

31) Какие работы в сетевом графике называются критическими?

- 1) Работы, которые зациклены на себя
- 2) Работы, имеющие наибольшую продолжительность
- 3) Работы, имеющие коэффициент напряженности  $K_n \geq 0.8$
- 4) Работы, не имеющие резерв времени на выполнение

32) Какие работы на сетевом графике обозначаются пунктирной стрелкой?

- 1) Фиктивные работа
- 2) Критические работа
- 3) Работы, которые не обязательны для выполнения
- 4) Резервные работы

33) За счет каких работ проводится оптимизация сетевого графика?

- 1) За счет ликвидации фиктивных работ
- 2) За счет сокращения количества напряженных работ
- 3) За счет уменьшения коэффициента напряженности подкритических работ

- 4) За счет перекидки рабочих с резервных на критические работы
- 34) Как зависит доля постоянных расходов, приходящихся на единицу изделия при увеличении объема производства
- 1) Увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не зависит
- 35) Если выручка от продажи изделий равна издержкам на производство, то производство
- 1) Убыточно
  - 2) рискованное
  - 3) безубыточное
  - 4) нормальное
  - 5) прибыльное
- 36) График зависимости времени окупаемости инвестиций от объема производства (2):
- 1) имеет асимптоту в точке безубыточности
  - 2) прямо пропорционален объему выпускаемой продукции
  - 3) обратно пропорционален объему выпускаемой продукции
  - 4) прямая линия
- 37) Рыночная цена изделия в большей степени зависит от (2)...
- 1) затрат на его производство
  - 2) спроса на изделие
  - 3) количества изделий на рынке
  - 4) доходов покупателей
- 38) Прибыль, полученная от реализации партии товара аппроксимируется
- 1) квадратичной функцией
  - 2) линейной
  - 3) логарифмической
  - 4) периодической функцией
- 39) К экзогенным (внешним) факторам относятся(2)
- 1) цены на основные производственные фонды
  - 2) управляемые параметры
  - 3) цена собственной продукции
  - 4) спрос
- 40) Какая доля потока денег, полученных от реализации продукции, не возвращается на рынок(2)?
- 1) оборотные средства
  - 2) основные производственные средства
  - 3) средства на зарплату, налоги
  - 4) остаточные средства на непроизводственные цели

**Второй этап: вопросы к комплексному заданию (ответы на 2 вопроса даются письменно)**

1. Виды и способы математического моделирования систем.
2. Экономико-математические модели. Адекватность модели.
3. Понятие «черного ящика» в теории управления.
4. Последовательность процесса моделирования.
5. Понятие системы.
6. Устойчивость динамических систем.
7. Равновесие в экономических системах.
8. Качество процессов регулирования
9. Оптимальные решения.
10. Математическое программирование
11. Постановка задачи линейного программирования.
12. Геометрическая интерпретация и графический метод решения ЗЛП.

13. Симплексный метод решения задачи
14. Метод множителей Лагранжа.
15. Методы одномерного поиска минимума функции.
16. Метод золотого сечения.
17. Методы интерполяции и экстраполяции.
18. Метод наискорейшего спуска (метод Коши).
19. Методы минимизации без ограничений, не использующие производные (методы поиска).
20. Производственные функции межотраслевого баланса.
21. Основные понятия сетевого моделирования.
22. Основные принципы построения сетевого графика.
23. Основные принципы имитационного моделирования систем
24. Динамика простого производственного объекта.
25. Модель замкнутой производственной системы.
26. Многопродуктовый простой производственный объект.
27. Примеры построения графиков функций
28. Сравнение значений функций по их графикам

### 3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проводится **зачет** в виде: **письменного задания**.

Тестирование проводится по трем разделам.

**Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **зачет** в виде **письменного задания**, в которое входят вопрос на проверку знаний и вопрос на проверку понимания, выбранные преподавателем в случайном порядке, решение задачи.

### 3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 5

**Система оценки промежуточной аттестации**

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

## **РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1 Основная литература**

1. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели. [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2015. — 188 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=342668>

2. Математика и экономико-математические модели. [Электронный ресурс]: учебник / С.В.Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491811>

3. Данилов Н.Н. Курс математической экономики. [Электронный ресурс].- М.: Лань, 2016. - 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/76827/#1>

#### **4.1.2.Дополнительная литература**

4. Ультриванов И.П. Математические модели и методы исследования экономических систем. [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов экономического факультета. - Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2007. – 216 с. – Режим доступа: [http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1404/793476\\_0000.pdf/index.html](http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1404/793476_0000.pdf/index.html)

5. Прасолов А.В. Математические методы экономической динамики. [Электронный ресурс] - СПб: Лань, 2015. - 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/67480/#2>

6. Математические методы в экономике и финансах. [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / ред.: В.М. Гончаренко, В.Ю. Попов. - 2016, М.: КноРус, 2016. 602 с. - (Бакалавриат). Рек. ФГБОУ ВО

7. Методы экономических исследований. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Орехов. - 2-е изд. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 344 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=362627>

#### **4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

8. Сиразетдинов, Талгат Касимович. Математические методы исследования экономических систем. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Т. К. Сиразетдинов, В. В. Родионов, И. П. Ультриванов, 2009. - 58 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1345/802315.pdf/index.html>

9. Хуснутдинов Р. Ш., Жихарев В. А. Математика для экономистов в примерах и задачах. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2012. - 656 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4233/#1>

10. Чусавитина Г.Н. Основы финансовой математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Чусавитина. — 2-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2014. — 176 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=341574>

#### **4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе. Перед выполнением практической работы необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на вопросы, предлагаемые по отчёту по каждой практической работе.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения практических работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от выполнения аналогичных на занятиях.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы раскрыть основные теоретические положения, связанные со знанием основных методологических и теоретических основ дисциплины, роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности и общекультурном развитии. Преподавателям на лабораторных и практических занятиях следует обращать внимание на выработку умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра.

Следует добиваться исправления студентом всех ошибок, допущенных студентом при выполнении индивидуальных заданий и контрольных работ. На допущенные ошибки необходимо указать студенту при личной встрече с преподавателем, разъяснить существо ошибки и вернуть задания для доработки и исправления ошибок. Только таким путем можно добиться полного понимания методов решения практических задач, соответствующих формируемым компетенциям.

### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение.**

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- [znanium.com](http://znanium.com) – Электронно-библиотечная система Znanium

#### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

- <http://www.cfin.ru/management/> - библиотека управления

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8.

### **4.3. Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области математика или экономика и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

#### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Профессионально-предметная деятельность связана с работой в предметной области. Преподаватель участвует в научно-исследовательской работе кафедры, в семинарах и конференциях по направлению исследований кафедры в рамках своей дисциплины. Руководит научно-исследовательской работой студентов, систематически выступает на региональных и международных научных конференциях, публикует научные работы.

#### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное повышение квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее профилю, либо в области педагогики.

#### 4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

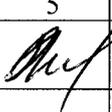
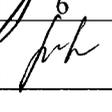
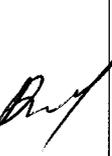
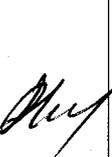
Таблица 6

**Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Разделы 1-3 (лекции)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 24,48 1 1
Разделы 1-3 (практические работы)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 104)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15, 30 1 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

## 5. Вносимые изменения и утверждения

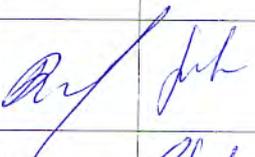
### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.1	01.10.2018	Добавить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>		
2.	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
3	4.2.1	07.09.2019	Исключить из Основного информационного обеспечения <a href="http://ibook.ru">ibook.ru</a> -ЭБС Айбукс		
4	4.1.1	07.09.2019	Заменить: Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели. [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2015. — 188 с - Режим доступа: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?productid=342668">http://ibooks.ru/reading.php?productid=342668</a> На: Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели. [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2017. — 188 с - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=415314">https://znanium.com/bookread2.php?book=415314</a>		
5	4.1.3	01.11.2019	Заменить: Чусавитина Г.Н. Основы финансовой математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Чусавитина. — 2-е изд., стер. — М: ФЛИНТА, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?productid=341574">http://ibooks.ru/reading.php?productid=341574</a> На: Копнова, Е. Д. Основы финансовой математики : учеб. пособие / Е. Д. Копнова. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012. — 232 с. — Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=227731">https://new.znanium.com/read?id=227731</a>		

## 5 Вносимые изменения и утверждения

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

(продолжение)

№ п/п	№ раздела внесения Изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
8	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015г. №1327, и в соответствии с учебным планом направления 38.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.»		
9	П.1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
10	П.2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	3 ЗЕ/108	16	-	16	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	Зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>75,7</b>	<b>-</b>	

Таблица 1б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	3 ЗЕ/108	4	-	6	-	-	-	0,3	-	-	94	3,7	Зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>94</b>	<b>3,7</b>	

## Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам.раб.		
<b>Раздел 1. Основные понятия моделирования систем</b>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
1.1.Основные понятия моделирования систем Основные свойства систем управления	18	2		2	14	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Основные методы моделирования</b>							<i>ФОС ТК-2 Тесты, задачи</i>
2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Моделирование экономических систем</b>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования	22	4		4	14	ПК-3	Текущий контроль
3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.	23,7	2		2	19,7	ПК-3	Текущий контроль
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3					ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>75,7</b>		

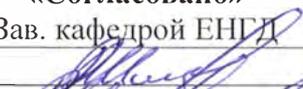
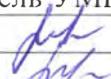
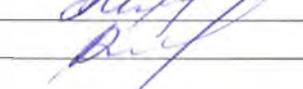
## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную	Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих
-----------------------------	-------------	--	------------------	--

		работу студентов и трудоемкость (в часах)					компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам.раб.		
<b>Раздел 1. Основные понятия моделирования систем</b>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
1.1.Основные понятия моделирования систем Основные свойства систем управления	20	1		1	18	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Основные методы моделирования</b>							<i>ФОС ТК-2 Тесты, задачи</i>
2.1. Общие методы оптимизации. Задача линейного программирования	20	1		1	18	ПК-3	Текущий контроль
2.2. Методы оптимизации в задачах нелинейного программирования	21	1		1	19	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Моделирование экономических систем</b>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
3.1 Моделирование экономических систем. Методы сетевого планирования	21	0,5		1	19,5	ПК-3	Текущий контроль
3.2. Динамическое моделирование экономических объектов.	22	0,5		2	19,5	ПК-3	Текущий контроль
Подготовка <sup>к</sup> промежуточной аттестации	3,7				3,7	ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3						
	<b>108</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>97,7</b>		

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		