

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Р.А. Шамсутдинов

Должность: Директор ПФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 07.09.2017 16:11:56

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a04f6ac00329a085e3a99aab10006a9082196114

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

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 07 » 09

2017 г.

Регистрационный номер 0428/1/17.29

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

✦ Индекс по учебному плану: **Б1.Б.16**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Экономика предприятий и организаций**

Виды профессиональной деятельности: **расчетно-экономическая,**

✦ **организационно-управленческая**

Лениногорск 2017 г.

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 рабочим учебным планом направления 38.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

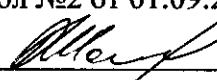
Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана д.т.н. доцентом Иасьбуллиным А.В.


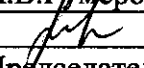
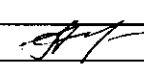
, старшим преподавателем Михайловым И.П.

(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 Страшнова А.Г.

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

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся представления о типах оптимизационных задач математического программирования и об основных методах их решения.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

- сформировать представление об основных методах, используемых при решении оптимизационных задач;
- сформировать практические навыки построения математических моделей оптимизационных задач экономики;
- сформировать навыки решения задач оптимизации.

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

Дисциплина Б1.Б.16 Методы оптимальных решений относится к базовой части Блока 1 дисциплины (модуля) и формирует у бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для формирования представлений о типах оптимизационных задач математического программирования и об основных методах их решения.

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

**Компетенция:** ОПК-3

**Предшествующие дисциплины:** Математика

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Бухгалтерский учет и анализ

**Последующие дисциплины:** Эконометрика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
			4	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</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 предусмотрены			
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Проработка учебного материала	1	36	1	36
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)				
Промежуточная аттестация			Зачет	

Таблица 16

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	Общая трудоемкость		Семестр 5	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
	<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,28</i>	<i>10</i>	<i>0,28</i>	<i>10</i>
Лекции	0,11	4	0,11	4
Лабораторные работы	Не предусмотрены			
Практические занятия	0,17	6	0,17	6
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>1,61</i>	<i>58</i>	<i>1,61</i>	<i>58</i>
Проработка учебного материала	1,61	58	1,61	58
Курсовой проект				
Курсовая работа				
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>
Промежуточная аттестация			Зачет	

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i><b>ОПК – 3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</b></i>			
<b>Знание (ОПК-3З)</b> - основных понятий теории оптимизации, методов решения оптимизационных задач	Знание базовых понятий теории оптимизации, основных методов решения простых оптимизационных задач	Знание основных понятий теории оптимизации, методов решения оптимизационных экономических задач	Знание основных понятий теории оптимизации, методов решения сложных оптимизационных экономических задач
<b>Умение (ОПК-3У)</b> анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель задачи, выбирать методы решения для получения оптимального решения, анализировать полученные результаты	Умение анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель простой задачи, выбирать методы решения для получения оптимального решения, анализировать полученные результаты	Умение анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель задачи, выбирать методы решения для получения оптимального решения, анализировать полученные результаты	Умение анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель сложной задачи, выбирать методы решения для получения оптимального решения, анализировать полученные результаты
<b>Владение (ОПК-3В)</b> навыками построения модели и решения оптимизационных задач экономики	Владение навыками построения модели и решения простых оптимизационных задач экономики	Владение навыками построения модели и решения оптимизационных задач экономики	Владение навыками решения построения модели и сложных оптимизационных задач экономики

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

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

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенции	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
1.1. Математические модели и оптимизация в экономике	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
1.2. Линейное программирование	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
1.3. Двойственность в линейном программировании	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
2.1. Транспортная задача	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
2.2. Сетевые модели	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
2.3. Оптимизация в условиях неопределенности	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
Зачет							ФОС ПА
Всего за семестр:	72	18		18	36		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенции	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
1.1. Математические модели и оптимизация в экономике	9,5	0,5		1	8	ОПК-3	Текущий контроль
1.2. Линейное программирование	11,5	0,5		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
1.3. Двойственность в линейном программировании	11,5	0,5		1	10	ОПК-3	Текущий контроль

Раздел 2.							ФОС ТК-2
2.1. Транспортная задача	11,5	0,5		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
2.2. Сетевые модели	12	1		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
2.3. Оптимизация в условиях неопределенности	12	1		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
Зачет	4						ФОС ПА
ИТОГО:	72	4		6	58		

Таблица 4

### Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ОПК-3		
	ОПК-3З	ОПК-3У	ОПК-3В
Раздел 1.			
1.4. Математические модели и оптимизация в экономике	+	+	+
1.5. Линейное программирование	+	+	+
1.6. Двойственность в линейном программировании	+	+	+
Раздел 2.			
2.1. Транспортная задача	+	+	+
2.2. Сетевые модели	+	+	+
2.3. Оптимизация в условиях неопределенности	+	+	+

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1.

#### Тема 1.1. Математические модели и оптимизация в экономике

Математические модели в экономике. Постановка задачи оптимизации.

Математические методы решения задач оптимизации.

Литература: [1,2]

#### Тема 1.2. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Виды математических моделей. Построение математической модели линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом. Симплекс - метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.

Литература: [1,2]

#### Тема 1.3 Двойственность в линейном программировании.

Двойственные задачи линейного программирования. Виды двойственных задач и составление их математических моделей. Основные теоремы двойственности. Интерпретация двойственных переменных.

Литература: [1,2]

### Раздел 2.

**Тема 2.1.** Транспортная задача. Постановка задачи. Алгоритм метода. Решение методом наименьшего элемента. Решение методом северо-западного угла.

Литература: [1,2]

**Тема 2.2.** Сетевые модели. Основные понятия сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого графика. Минимизация сети.

Литература: [1,2]

**Тема 2.3.** Оптимизация в условиях неопределенности. Задача выбора решений в условиях неопределенности. Критерии выбора решений в условиях неопределенности (критерий Гурвица, критерий Сэвиджа).

Литература: [1,2]

### 2.3. Курсовой проект/курсовая работа

*Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине Методы оптимальных решений в соответствии с учебным планом не предусмотрен.*

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 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	ФОС ТК-1	Домашние работы, тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (ФОС ТК-1)
2.	Раздел 2	ФОС ТК-2	Домашние работы (ФОС ТК-2)

### Тестовые материалы для контроля знаний (по разделам)

1. математическая дисциплина занимающаяся изучением экстремальных задач управления, планирования и разработкой методов их решения называется:

- математический анализ
- теория вероятностей
- математическое программирование
- теория игр

2. формулировка задачи мат программирования может содержать:

- производные
- интегралы
- пределы
- неравенства

3. формулировка задачи линейного программирования содержит (указать лишнее):

- ограничения в виде равенств
- ограничения содержащие переменные
- ограничения в виде неравенств
- ограничения в виде квадратного уравнения

4. задача целочисленного программирования может иметь решение в виде:

- промежутка
- дискретного множества
- $p_i$
- $1/5$

5. одним из разделов методов оптимального управления не является:

- математическое программирование
- теория игр



-регрессионный анализ

-динамическое программирование

6. функция для которой находятся экстремальные значения в ЗЛП называется:

-главной

-целевой

-основной

-экстремальной

7. ограничения в ЗЛП может использовать:

-линейную интерполяцию

-линейную аппроксимацию

-линейную комбинацию

-линейную аппликацию

8. допустимое решение ЗЛП называется:

-стандартом

-допуском

-планом

-вариантом

9. допустимое решение при котором целевая функция достигает своего экстремального значения называется:

-лучшим

-главным

-оптимальным

-исключительным

10. канонической называется такая формулировка ЗЛП, которая содержит:

-только уравнения и только неотрицательные значения переменных

-только неравенства и только неотрицательные значения переменных

-уравнения, неравенства и только неотрицательные значения переменных

-уравнения, неравенства и любые значения переменных

11. формулировка ЗЛП является не канонической, если она обязательно содержит:

-только уравнения и только не отрицательные значения переменных

-только неравенства и только не отрицательные значения переменных

-уравнения, неравенства и только неотрицательные значения переменных

-уравнения, неравенства и любые значения переменных

12. множество точек, являющееся областью допустимых решений ЗЛП может иметь вид (указать неверный ответ):

-круга

-ромба

-треугольника

-выпуклого четырехугольника

13. множество точек, являющееся областью допустимых решений ЗЛП может иметь вид (указать неверный ответ):

-прямоугольного треугольника

-тупоугольного треугольника

-произвольного треугольника

-нет верного ответа

14. решением ЗЛП в общем виде может быть (указать неверный ответ):

-точка

-2 точки

-отрезок

-выпуклая область

15. пересечением выпуклых областей может быть:

-выпуклая область

- невывуклая область
- ни то, ни другое
- нет правильного ответа

16. решением системы линейных неравенств на плоскости может быть (указать неверный ответ):

- выпуклый четырехугольник
- не выпуклый четырехугольник
- остроугольный треугольник
- тупоугольный треугольник

17. область допустимых решений ЗЛП на плоскости может быть:

- не выпуклой
- круглой
- овальной
- неограниченной

18. графический метод решения ЗЛП используется для решения задач содержащих (указать неверный ответ):

- ровно две переменных
- не более двух переменных
- n переменных, но не более двух свободных
- n переменных, и более двух свободных

19. при графическом решении ЗЛП используется:

- дифференциал
- градиент
- ротор
- дивергенция

20. при графическом решении ЗЛП используется экстремальное свойство:

- градиента
- параболы
- ротора
- круга

21. при графическом решении ЗЛП перемещают:

- точку
- две точки
- прямую
- две прямых

22. при графическом решении ЗЛП прямая перемещается:

- перпендикулярно вектору градиента
- параллельно вектору градиента
- под острым углом к вектору градиента
- под тупым углом к вектору градиента

23. решением ЗЛП является:

- оптимальный план
- экстремальное значение целевой функции
- и то, и другое
- нет правильного ответа

24. методы оптимального управления решают задачи:

- управления
- планирования
- и те и другие

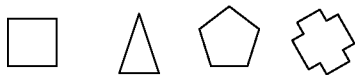
-нет правильного ответа

25. необходимость решать задачи оптимального управления объясняется прежде всего:

- политическими причинами

- историческими причинами
- экономическими причинами
- экологическими причинами

26. область допустимых решений при графическом решении задачи линейного программирования не может иметь вид:



### 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.

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
2. Классификация основных методов математического программирования.
3. Графический метод решения двумерной и трехмерной ЗЛП. Постановка задачи. Выпуклая оболочка.
4. Алгоритм решения ЗЛП графическим методом и его обоснование.
5. Идея симплекс-метода решения ЗЛП.
6. Симплексные таблицы.
7. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
8. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки.
9. Выбор начального допустимого базисного решения.
10. Вырожденные задачи линейного программирования. Зацикливание и его предотвращение.
11. Виды двойственные задачи.
12. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.
13. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.
14. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи.
15. Метод потенциалов.
16. Основные способы построения начального опорного решения.
17. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.
18. Транспортные задачи с дополнительными условиями.
19. Методы решения задач целочисленного программирования.
20. Метод Гомори.
21. Метод ветвей и границ.
22. Общая задача нелинейного программирования.
23. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
24. Градиентные методы безусловной оптимизации.
25. Метод множителей Лагранжа.
26. Выпуклое программирование.
27. Метод штрафов.
28. Теорема Куна-Таккера, ее связь с теорией двойственности в линейном программировании.
29. Рекуррентные уравнения Беллмана.
30. Основные понятия сетевой модели.
31. Критический путь, время завершения проекта.
32. Резервы событий, резервы операций.

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

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование** и **комплексное задание**.

**Первый этап** проводится в виде тестирования в системе **Blackboard**.

**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 **второй этап** в виде письменного ответа на вопросы.

### 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1. Основная литература:

1. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. – М.: Финансы и статистика, 2014. - 272 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=345004>

2. Методы оптимальных решений. [Электронный ресурс]: учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 384 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=765578>

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник/ под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова.- М.: КНОРУС, 2015. - 400 с.

4. Ультриванов И.П. Математические модели и методы исследования экономических систем. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Казань: КГТУ, 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. Шелехова Л.В. Методы оптимальных решений. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2017. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91895/#2>

6. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Эконом. фак.; авт.-сост.: В.Г. Бардаков, О.В. Мамонов. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 230 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515891>

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7. Сиразетдинов Т.К., Родионов В.В., Ультриванов И.П. Математические методы исследования экономических систем. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. - Казань: КГТУ, 2009.- 58 с.- Рек. к изд. УМЦ КГТУ. – Режим доступа: <http://e->

[library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1345/802315.pdf/index.html](http://library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1345/802315.pdf/index.html)

8. Красс М.С., Чупрынов Б.П., Математика в экономике. Математические методы и модели. Учебник. М.: Финансы и статистика, 2007 – 544 с.

9. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие. - М.: Дело, 2004 – 440 с.

10. Гараев, Кавас Гараевич. Сборник задач по методам оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.Г. Гараев, П.Г. Данилаев, 2003. - 78 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-751/%D0%9C314.pdf/index.html>

11. Практикум по методам оптимизации. [Электронный ресурс]: практикум / Сдвижков О.А. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=459517>

12. Михайлов И.П. Методы оптимальных решений [Электронный курс] Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=285581\\_1&course\\_id=13995\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=285581_1&course_id=13995_1) Вход по логину и паролю

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

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, необходимый и достаточный для понимания методов решения, а также для безошибочного решения.

В качестве примера оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания, индивидуальные задания, контрольные работы.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде тестов, зачетов и экзаменов помимо решения типовых задач следует также проделать самостоятельно все выкладки, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые методы решения практических задач.

#### **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 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.

Для организации учебного процесса необходимы:

- учебная программа дисциплины;
- материалы для аудиторной работы по дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий, задания для закрепления теоретических сведений и практических навыков и др.;
- материалы для самостоятельной работы студентов: тексты домашних заданий, методические указания по выполнению контрольных работ и другие учебные материалы
- материалы для контроля знаний студентов: вопросы письменных заданий, вопросы для собеседований, программа экзамена, тестовые задания.

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

### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

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

### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

Методы принятия управленческих решений: учебное пособие/ Н.В.Кузнецова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010495-9, 500 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491686>

### **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 и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной предметной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области математика и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

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

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению математика, выполненных в течение трех последних лет.

### **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 в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

#### 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине Методы оптимальных решений требуется следующее материально-техническое обеспечение:

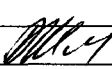


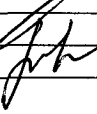




Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 209)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 15,30 1 1
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- 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	Дополнить электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>		
2	Титул лист	01.02.2019	Изменить наименование учреждения университета. В соответствии с утвержденной формой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» в новой редакции (Титул ~ 104 с 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 iBook.ru – ЭБС Айбукс		
4	4.1.1	07.09.2019	Заменить: Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. – М.: Финансы и статистика, 2014. - 272 с. – Режим доступа: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?productid=345004">http://ibooks.ru/reading.php?productid=345004</a> На Аттетков А.В. Методы оптимизации. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=350985">https://znanium.com/bookread2.php?book=350985</a>		

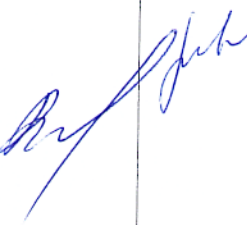
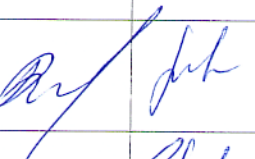
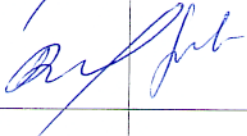




## 5 Вносимые изменения и утверждения

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
4	2 ЗЕ/72	16		16	-	-	-	0,3	-	-	39,7		Зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>39,7</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	2 ЗЕ/72	4	-	4	-	-	-	0,3	-	-	60	3,7	Зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</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.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
1.1. Математические модели и оптимизация в экономике	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
1.2. Линейное программирование	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
1.3. Двойственность в линейном программировании	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
2.1. Транспортная задача	12	3		3	6	ОПК-3	Текущий контроль
2.2. Сетевые модели	12	2		2	8	ОПК-3	Текущий контроль
2.3. Оптимизация в условиях неопределенности	11,7	2		2	7,7	ОПК-3	Текущий контроль
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3						ФОС ПА
Всего за семестр:	72	16		16	39,7		

Таблица 3б

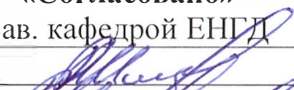
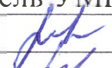
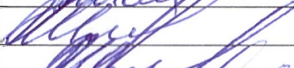

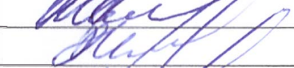


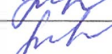
Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

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.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
1.1. Математические модели и	10	0,5		0,5	9	ОПК-3	Текущий

оптимизация в экономике							контроль
1.2.Линейное программирование	10	0,5		0,5	9	ОПК-3	Текущий контроль
1.3. Двойственность в линейном программировании	12	0,5		0,5	11	ОПК-3	Текущий контроль
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
2.1. Транспортная задача	12	0,5		0,5	11	ОПК-3	Текущий контроль
2.2. Сетевые модели	12	1		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
2.3. Оптимизация в условиях неопределенности	12	1		1	10	ОПК-3	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	3,7				3,7	ОПК-3	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3						ФОС ПА
ИТОГО:	72	4		4	63,7		

## 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	