



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	
Направленность (профиль)	Информационные системы и базы данных	
	Оптимизация в управлении	Б1.В.ДВ.5

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

протокол № 2 от 11.02.2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Оптимизация в управлении»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

Рассмотрена на заседании кафедры алгебры, математического анализа и геометрии
протокол № 05 от «01» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой  Добровольский Н.М.

Одобрена на заседании Ученого совета факультета
математики, физики и информатики
протокол № 5 от 17.12.2015 г.

Декан факультета  Реброва И.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
	6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	6
	6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
	6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
	6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
	7.1 Основная литература.....	13
	7.2 Дополнительная литература	13
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
11	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12	Аннотация рабочей программы дисциплины.....	19
13	Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	20

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	<p>Знает: Теоретические основы математических методов, применяемых для количественного обоснования управленческих решений.</p> <p>Умеет: Строить и исследовать математические модели;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: Методами эффективного управления различными организационными системами</p>	4 этап из 5 (4 семестр)
Владение информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов (ОПК-5)	<p>Знает: Алгоритмы решения оптимизационных задач</p> <p>Умеет: Использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимые для решения оптимизационных задач</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: Методами эффективного управления различными информационными системами</p>	2 этап из 2 (4 семестр)

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Оптимизация в управлении» относится к дисциплинам по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Математические основы исследований», «Вероятность и статистика».

К началу изучения дисциплины «Оптимизация в управлении» студенты должны знать основы теории вероятностей, систем линейных уравнений, уметь находить производные функций одной и нескольких переменных, изображать геометрические фигуры по их аналитическому заданию, владеть основными математическими методами работы с информацией, градиентным методом решения оптимизационных задач.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения курсовой и выпускной квалификационной работ, успешного изучения дисциплин углубленной подготовки по математическому моделированию и обработке материалов исследований.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108/3 з.в.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	22
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	8
семинарские занятия с использованием элементов дискуссий	
практические занятия с использованием технологий case-study (анализ конкретных, практических ситуаций)	
практические занятия по использованию современных информационных технологий и справочно-правовых систем	12
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и практическим занятиям	40
подготовка учебного проекта	
подготовка к контрольной работе	2
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	44
<i>Промежуточная аттестация в форме: зачета</i>	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Линейное программирование	1	4		17
Тема 2. Дискретное программирование	1	4		25
Тема 3. Нелинейное программирование	2	4		14
Тема 4. Специальные модели	2	4		14
Тема 5. Многокритериальная оптимизация	2			16
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Индивидуальные консультации				
Подготовка к зачету				
Групповые консультации				
Подготовка к экзамену (включая групповую консультацию)				
ИТОГО	8	12	2	86

Тема 1. Линейное программирование

Цели и задачи дисциплины. Математические модели: структура, типы, виды, построение.

Стандартная и каноническая задачи линейного программирования. Системы линейных неравенств. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.

Симплексный метод решения задач линейного программирования. Теоретические основы и связь с геометрическим методом. Симплексные таблицы.

Двойственные задачи. Их свойства. Первая и вторая теоремы двойственности.

Тема 2. Дискретное программирование

Экономико-математическая модель транспортной задачи. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Метод потенциалов. Распределительный метод. Открытая модель транспортной задачи.

Постановка задачи целочисленного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ.

Тема 3. Нелинейное программирование

Геометрические методы. Классические методы определения экстремумов. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафных функций.

Задача выпуклого программирования. Приближенное решение методами спуска и кусочно-линейной аппроксимации.

Тема 4. Специальные модели

Понятие об игровых моделях (ИМ). Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2хn. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры в условиях неопределенности. Формулы Бейеса, Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа.

Общая постановка задачи динамического программирования (ДП). Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Приложение методов динамического программирования к решению экономических задач.

Классификация систем массового обслуживания (СМО). Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. СМО с отказами. СМО с ожиданием.

Модели сетевого планирования и управления (СПУ). Сетевой график комплекса работ. Оптимизация. Задачи о максимальном потоке, кратчайшем расстоянии, минимальных затратах.

Тема 5. Многокритериальная оптимизация

Многокритериальная оптимизация. Метод уступок. Метод идеальной точки. Метод свертывания. Метод ограничений. Понятие о методе анализа иерархий.

5 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.).
2. В ходе занятий предполагается акцентировать внимание студентов на формировании навыка работы с учебной литературой, указанной в списке данной программы.
3. Особенностью работы со студентами данного направления подготовки является построение алгоритмов решения типовых задач (линейные операции над векторами, умножение матриц, вычисление определителя второго и третьего порядка и т.п.) с целью их дальнейшего использования в решении задач формирования профессиональных навыков программиста.
4. Все студенты должны быть активными пользователями системы LMS MOODLE, поскольку там представлены конспекты всех лекций с большим количеством примеров и материалы к практическим занятиям.
5. Проводится регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий.
6. Разработан рейтинг по дисциплине.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)» осуществляется в течение пяти этапов освоения основной образовательной программы.

Первый, второй и третий этапы формирования компетенции осуществляются в процессе освоения дисциплины «Иностранный язык».

Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения одной из дисциплин по выбору «Оптимизация в управлении» или «Офисное программирование».

Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Русский язык и культура речи».

Формирование компетенции «Владение информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов» (ОПК-5) осуществляется в течение двух этапов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Основы программирования».

Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей» и освоения одной из дисциплин по выбору «Оптимизация в управлении» или «Офисное программирование».

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знает теоретические основы математических методов, применяемых для количественного обоснования управленческих решений; Знает алгоритмы решения оптимизационных задач	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете получено не менее 10 баллов). Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла или на зачете получено менее 10 баллов.
Умения	Умеет строить и исследовать математические модели; Умеет использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимые для решения оптимизационных задач	
Навыки и опыт деятельности	Владеет методами, применяемыми для эффективного управления различными организационными системами	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Основные понятия.
2. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
3. Симплекс-метод.
4. Осевое преобразование. Симплексные таблицы.
5. Двойственные задачи. Их свойства. Первая и вторая теоремы двойственности.
6. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Метод потенциалов.
7. Постановка задачи целочисленного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.
8. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Приложение методов динамического программирования к решению экономических задач.
9. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игр.
10. Игры в условиях неопределенности.
11. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
12. Классификация систем массового обслуживания (СМО). Понятие марковского случайного процесса. Поток событий.
13. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
14. СМО с отказами.
15. СМО с ожиданием (очередью).
16. Графы; плоские графы; эйлеровы графы; гамильтоновы графы.
17. Задачи на графах.
18. Сетевой график комплекса работ. Оптимизация.
19. Нелинейное программирование. Классические методы оптимизации.
20. Выпуклое программирование. Основные методы решения задач выпуклого программирования.
21. Многокритериальная оптимизация.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Организация арендует баржу грузоподъемностью 83 т, на которой предполагает перевозить груз, состоящий из предметов четырех типов. Веса и стоимости предметов равны соответственно 24 т, 22 т, 16 т, 10 т и 96у.е., 85у.е., 50у.е., 20у.е. Требуется погрузить на баржу груз максимальной стоимости, которая равна

1. 308 у.е.
2. 300 у.е.
3. 200 у.е.
4. 392 у.е.
5. 256 у.е.

2. Найти максимальное значение функции $F=2x_1+3x_2$ при ограничениях

$$x_1+3x_2 \leq 18, 2x_1+x_2 \leq 16, x_2 \leq 5, 3x_1 \leq 21, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

1. 20
2. 24
3. 21
4. 18
5. 28

3. Найти минимальное значение функции $F=4x_1+6x_2$ при ограничениях

$$3x_1+x_2 \geq 9, x_1+2x_2 \geq 8, x_1+6x_2 \geq 12, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

1. 26
2. 24
3. 22
4. 20
5. 28

4. Предприятие располагает двумя способами производства данного вида продукции. Объем продукции равен $100 = X_1 + X_2$, где X_1 и X_2 - объемы производства по соответствующему технологическому способу. Затраты производства S при каждом способе зависят от объемов нелинейно: $S(X_1) = 3 + 2X_1 + X_1^2$, $S(X_2) = 5 + X_2 + 2X_2^2$. Необходимо так распределить объем производства между технологическими способами, чтобы минимизировать общие затраты производства.

1. 6000 у.е
2. 6841 у.е
3. 2700 у.е
4. 3200 у.е
5. 1800 у.е

5. Определите минимальную стоимость перевозки грузов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

1. 668 условных денежных единиц
2. 1200 условных денежных единиц
3. 508 условных денежных единиц
4. 560 условных денежных единиц
5. 290 условных денежных единиц

6.

Работники	Производительность труда работников по должностям			
	А ₁	А ₂	А ₃	А ₄
А ₁	9	6	5	8
А ₂	4	8	6	2
А ₃	6	7	9	4
А ₄	2	7	3	1

Максимум производительности труда равен

1. 28 условных единиц
2. 33 условные единицы

3. 42 условные единицы
4. 54 условные единицы
5. 67 условных единиц

7. Найти оптимальную стратегию 1-го игрока для игры двух участников с нулевой суммой путем сведения ее к задаче линейного программирования, если задана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 8 \\ 9 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

1. (0.4, 0, 0.6)
2. (0.3, 0.1, 0.6)
3. (0.4, 0.2, 0.4)
4. (0, 0, 1)
5. (0, 0.5, 0.5)

8. Седловая точка игры двух участников с нулевой суммой, заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.8 \\ 0.9 & 0.7 & 0.8 \\ 0.7 & 0.6 & 0.6 \end{pmatrix}$$

равна

1. 0.7
2. 0.5
3. 0.9
4. 0.6
5. 0.8

9. Найти оптимальные стратегии игроков для игры двух участников с нулевой суммой, если задана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.4 \\ 0.4 & 0.5 & 0.6 \\ 0.1 & 0.7 & 0.3 \end{pmatrix}$$

1. (1/7, 6/7, 0), (3/7, 4/7, 0)
2. (1, 6/7, 0), (3, 4/7, 0)
3. (1/7, 0, 0), (3/7, 4/7, 0)
4. (1/7, 6/7, 0), (0, 4/7, 0)
5. (1, 6/7, 1), (3/7, 4/7, 0)

10.

Работник	Производительность труда работников по должностям			
A ₁	3	1	5	2
A ₂	2	4	8	6
A ₃	8	2	7	6
A ₄	4	3	5	1

Максимум производительности труда равен

1. 10
2. 22
3. 11
4. 18
5. 20

ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

1. Решите геометрическим методом задачу линейного программирования:

1 $F = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \min$

2 $F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 9 \\ x_1 + 2x_2 \geq 8 \\ x_1 + 6x_2 \geq 12 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq -8 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3 $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

4 $F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4 \leq 0 \\ 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 + x_2 - 4 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 \geq 2 \\ -x_1 - 2x_2 \geq -10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Решите симплексным методом задачу линейного программирования:

1 $F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$

2 $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ -2x_1 + x_2 \leq -2 \\ -x_1 - 2x_2 \geq -10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 - 4x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 - 4 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3 $F = 4x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$

4 $F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 0 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 - 2x_2 \leq -8 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Решите задачу 2 с помощью симплексных таблиц.

4. Составьте задачу, двойственную данной. Найдите решения обеих задач:

1 $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

2 $Z = 10y_2 - 3y_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq -2 \\ x_1 - 2x_2 \geq -13 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} -2y_1 + y_2 - y_3 \geq 1 \\ y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 3 \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

3 $F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$

4 $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq -8 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4 \leq 0 \\ 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 + x_2 - 4 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

5. Решите транспортную задачу:

1

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		60	60	50
1	50	2	3	2
2	70	2	4	5
3	60	6	5	7

2

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		450	250	100	100

1	200	6	4	4	5
2	300	6	9	5	8
3	100	8	2	10	6

3

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	60
1	30	5	4	6	3
2	70	4	5	5	8
3	70	7	3	4	7

4

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		15	25	18	12
1	25	2	4	3	6
2	18	3	5	7	5
3	12	1	8	4	5
4	15	4	3	2	8

6. Решите задачу целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ:

1 $Z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13 \\ x_1 - x_2 \leq 6 \\ -3x_1 + x_2 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 \in \mathbf{Z} \end{cases}$$

2 $Z = 5x_1 + 7x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -3x_1 + 12x_2 \leq 78 \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 26 \\ x_1 + 4x_2 \geq 25 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 \in \mathbf{Z} \end{cases}$$

3 $Z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 \geq 24 \\ -3x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ -x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 \in \mathbf{Z} \end{cases}$$

4 $Z = 6x_1 + x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 50 \\ -x_1 + 4x_2 \geq 18 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 \in \mathbf{Z} \end{cases}$$

7. Решите геометрически задачу выпуклого программирования:

1-2 $Z = 2 - x_1^2 - x_2^2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_2 \leq 4 - x_1^2 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3-4 $Z = 2 + (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 4 \\ x_1 \leq 2x_2 \\ x_2 \leq 2x_1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

8. Найдите условный экстремум с помощью функции Лагранжа:

1 $Z = x_1 x_2$ при $x_1^2 + x_2^2 = 2$,

2 $Z = x_1 + x_2$ при $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 1$,

3 $Z = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ при $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = 1$,

4 $Z = x_1^3 + x_2^3$ при $\begin{cases} x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$

9. Решите задачу по теории игр (аналитически и геометрически):

$$\begin{array}{ll} 1 \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} & 3 \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 10 & 8 \end{pmatrix} \\ 2 \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} & 4 \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \end{array}$$

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Оптимизация в управлении» складывается из следующих составляющих:

1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, указанное в следующей таблице, которые включают в себя: выполнение заданий для самостоятельной работы - до 2 баллов; устный ответ и (или) выполнение проверочной работы - до 3 баллов.

Тема и вид работы	Учебная работа					Контрольная работа	Инд. задание	Зачет		Итого
	Линейное программирование	Дискретное программирование	Нелинейное программирование	Специальные модели	Многокритериальная оптимизация			Задачи	Опрос	
Макс балл	10	10	5	10	5	10	20	20	10	100

2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на срезовой контрольной работе может составить 10 баллов. Индивидуальные задания оцениваются в 20 баллов.

3) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 20 баллов могут быть получены за две задачи и 10 баллов за опрос. Одна из задач решается в Excel, другая – в письменной форме. Аналогами являются задачи из индивидуальных заданий и контрольной работы.

Критерии перевода баллов в оценки:

«Зачтено» – в сумме не менее 41 балла при условии, что на зачете получено не менее 10 баллов;

«Не зачтено» – в сумме не более 40 баллов или на зачете получено менее 10 баллов

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Крутиков В. Н. Методы оптимизации: учебное пособие. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232682&sr=1
2. Гладких Б. А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики: учебное пособие, Ч. 2. Нелинейное и динамическое программирование. Издательство "НТЛ" 2011. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=200917
3. Добрынина И.В. Оптимизация в управлении. Тула: ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2013, 116 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Афанасьев, В.Н. и др. Математическая теория конструирования систем управления: Учеб. для вузов/ В.Н.Афанасьев, В.Б.Колмановский, В.Р.Носов.-Изд. 2-е, доп.-М:Высш. шк., 2008.-574с.:илл.
2. Введение в математическое моделирование: Учеб.пособ.д студ.вузов /В.Н.Ашихмин, М.Б.Гитман и др .-М:Логос, 2007 .-440с.
3. Вентцель, Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учебное пособие для студ.вузов/Е.С.Вентцель .-5-е изд.,стер.-М:Кнорус,2010.-192с.:ил.
4. Лунгу, К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач/ К. Н. Лунгу – М.:URSS, 2009.-128с.

8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.math.ru>
2. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
3. МЦНМО [Электронный ресурс] : свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
4. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Оптимизация в управлении» направлена на формирование у студентов готовности к успешному изучению других прикладных математических дисциплин. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как математическое моделирование, являющееся инструментом для получения прикладных математических знаний; оптимизационные модели, многокритериальная оптимизация. Студенты знакомятся с различными методами математического программирования, видами оптимизационных моделей, используемых в различных прикладных математических дисциплинах. В результате изучения дисциплины должно быть сформировано представление о моделях, широко используемых в математике и приложениях.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособие, в котором дается необ-

ходимая теория, приводятся методы решения типовых задач, задачи для контрольных работ, индивидуальные задания. Этот материал выложен также в системе MOODLE. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.

10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы: персональные компьютеры (модели: Intel Pentium4, AMD Athlon, AMD Duron), мультимедийные проекторы, аудиовизуальные устройства;
2. Программное обеспечение в соответствии с программой курса;
3. Методические пособия и литература в библиотеке университета и на кафедре.
4. Студентам обеспечен доступ к сети Internet.

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при освоении дисциплины:

1. Подписка MicrosoftDreamSparkPremium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:

1.1. Средства для разработки и проектирования VisualStudio 2008, 2010, 2012 и 2013 ProfessionalEditions;

1.2. Операционная системаWindows 7 Professional;

1.3. Операционная системаWindows 8 Pro;

1.4. Операционная система Windows 8.1 Pro;

1.5. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013 (в том числе Access, Visio, Project и др.);

2. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.

Кроме того, применяется среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для подготовки к практическим, лекционным занятиям, контрольной работы и зачету

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия лекционного типа проводятся в лекционных аудиториях, укомплектованных техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях с достаточным количеством рабочих мест для студентов.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: «Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)».

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания теоретических основ математических методов, применяемых для количественного обоснования управленческих решений;

умения строить и исследовать математические модели;

навыки владения методами эффективного управления различными организационными системами.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: «Владение информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов» (ОПК-5).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания алгоритмов решения оптимизационных задач;

умения использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ, необходимые для решения оптимизационных задач;

навыки владения методами эффективного управления различными информационными системами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Оптимизация в управлении» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы. Изучение данной дисциплины осуществляется в 4 семестре.

3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Добрынина И.В., д.ф. - м.н., профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

13 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1) Внесены изменения в п.1. «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» и связанные с ним п.п. 6.1., 6.2., 12.

2) Внесены изменения в п.7 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» на основании перезаключения Договоров с ЭБС.

3) Обновлен п.10 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» на основании действующих лицензионных соглашений

Заведующий кафедрой АМАиГ



Н.М. Добровольский

«29» августа 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Добрынина И.В.	д. ф.-м.н.	доцент	профессор	30.11.2015	