

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
прикладной информатики
профессор *М.С. Курносов*
22 апреля 2019 г.



**Рабочая программа дисциплины
Многокритериальные методы оптимизации**
наименование дисциплины

**Направление подготовки
09.04.03 – Прикладная информатика**
шифр и наименование направления подготовки

**Направленность подготовки
«Менеджмент проектов в области информационных систем»**
наименование направленности подготовки

**Уровень высшего образования
магистратура**

**Форма обучения
Очная**
очная или заочная

**Краснодар
2020**

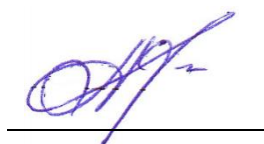
Рабочая программа дисциплины «Многокритериальные методы оптимизации» разработана на основе ФГОС ВО 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 10.10.2017 г. № 916.

Автор:
профессор, д-р экон. наук

 Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 27.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой ИС

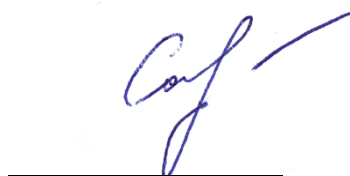
 Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, 27.03.2020 г., протокол № 7.

Председатель
методической комиссии

 Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы

 Д.Н. Савинская

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Многокритериальные методы оптимизации» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах использования методов многокритериальной оптимизации для поддержки принятия решений, подготовка научной базы, на основе которой строится общеобразовательная, общая технико-экономическая и специальная подготовка обучающегося.

Задачи

- сформировать навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска
- сформировать способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины «Многокритериальные методы оптимизации» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

В результате изучения дисциплины «Многокритериальные методы оптимизации» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

Профессиональный стандарт 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий».

Обобщенная трудовая функция – «Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта».

Трудовая функция: Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами В/28.7.

Трудовые действия:

Инициирование корректирующих и предупреждающих действий на основании опыта, полученного при выполнении проектов

Предложение действий по улучшению системы управления проектами в рамках инициированных корректирующих и предупреждающих действий

Трудовая функция: Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/58.7.

Трудовые действия:

Управление ожиданиями заинтересованных сторон проекта
Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий)

Трудовая функция: Идентификация рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/59.7.

Трудовые действия:

Разработка плана управления рисками

Согласование плана управления рисками с заказчиком и ключевыми заинтересованными сторонами проекта

Утверждение плана управления рисками

Трудовая функция: Анализ рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/60.7.

Трудовые действия:

Организация разработки и разработка реестра рисков

Назначение ответственных за риски

Трудовая функция: Мониторинг и управление рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/61.7.

Трудовые действия:

Организация и выполнение качественного анализа рисков

Планирование работы с рисками

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– ПКС-4 - способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

– ПКС-11 - способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях

3 Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

«Многокритериальные методы оптимизации» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность «Менеджмент проектов в области информационных систем».

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	41	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— аудиторная по видам учебных занятий	40	-
— лекции	10	-
— семинарские	30	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
— экзамен	—	-
— защита курсовых работ (проектов)	—	-
Самостоятельная работа в том числе:	103	-
— курсовая работа (проект)	—	-
— прочие виды самостоятельной работы	103	-
Итого по дисциплине	144	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная работа
1	Оптимизационный образ мышления: основные понятия, термины, определения; примеры оптимизационных задач, допускающих элементарное решения; задача максимизации сбора урожая, задача максимизации прибыли	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная работа
2	Линейное программирование: формализация задачи линейного программирования; транспортная задача; графическое решение задачи линейного программирования; задача линейного целочисленного программирования	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	8
3	Динамическое программирование: схема решения задач динамического программирования, пример задачи динамического программирования	ПКС-4, ПКС-11	3	1	3	8
4	Управление запасами: общее понятие о задаче управления запасами; простейшая модель управления запасами	ПКС-4, ПКС-11	3		2	8
5	Простейшие модели торгов: понятие о торгах; максимизация прибыли на аукционе; простейшая ситуация закрытого торга	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	8
6	Календарное планирование: общее понятие о календарном планировании; задача С. Джонсона для двух станков; задача распределения заказов	ПКС-4, ПКС-11	3		3	8
7	Сетевое планирование: основные понятия; основные характеристики сети и их расчет; примеры использования сетевой модели	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	7
8	Игровой подход к оптимизации: область применения аппарата теории игр; первые сведения из теории игр	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная работа
9	Моделирование социальных явлений: необходимые первоначальные сведения; игровой подход к анализу социальных явлений; примеры использования дифференциальных уравнений и теории вероятностей для описания социальных процессов; анализ формирования цены в открытой экономике	ПКС-4, ПКС-11	3	1	3	8
10	Многокритериальные задачи: понятие о многокритериальных задачах; выделение эффективного множества решений; некоторые формальные способы решения многокритериальных задач	ПКС-4, ПКС-11	3		2	8
11	Формирование портфеля инвестиций: необходимые сведения из математической статистики; предварительные сведения об инвестировании; различные модели портфелей	ПКС-4, ПКС-11	3	1	2	8
12	Инструментальные средства прямых методов для поддержки принятия решений в условиях многокритериальности: основные понятия теории принятия решений и многокритериальной оптимизации; лексикографическая оптимизация; прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил; мультипликативное решающее правило; методы нормирования критериев и ранжирования конкурирующих альтернатив с помощью решающих правил; обобщенное решающее правило (ОРП).	ПКС-4, ПКС-11	3		3	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная работа
13	Применение обобщенного решающего правила к ранжированию сельскохозяйственных предприятий по их инвестиционной привлекательности: степень изученности проблемы и предпосылки для многокритериального подхода; концепция многокритериального подхода к оценке инвестиционной привлекательности; источники инвестиционного риска; построение векторной целевой функции и конкретизация состава ее критериев	ПКС-4, ПКС-11	3	2	2	8
	Курсовая	—	—	х	х	х
Итого				10	30	103

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Кумратова А.М. «Многокритериальные методы принятия решений»: учеб. пособие /А.М. Кумратова, Е.В. Попова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. –262 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Kumratova_Popova_POSOBIE_VERNO.pdf

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Золотарев, А. А. Методы оптимизации распределительных процессов / А. А. Золотарев. — Москва : Инфра-Инженерия, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-0074-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23315.html>
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — Москва : Логос, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-98704-540-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9093.html>

3. Мастяева, И. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-374-00410-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10783.html>

4. Методы оптимизации : учебное пособие / Е. К. Ершов, И. И. Кораблёва, Э. Е. Пак, С. И. Прокофьева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-9227-0597-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63634.html>

5. Струченков, В. И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач / В. И. Струченков. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-91359-181-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/53817.htm>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПКС- 4 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	
3	Многокритериальные методы оптимизации
3	Информационная и деловая разведка
3	Нелинейная динамика экономических процессов
1	Основы информационного консалтинга и информационного маркетинга
1	Электронный бизнес
4	Производственная практика
4	Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
1	Современные технологии принятия оптимальных решений
ПКС-11 – способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Методология прикладной информатики и методы исследований
3	Многокритериальные методы оптимизации
3	Нелинейная динамика экономических процессов
4	Производственная практика
4	Научно-исследовательская работа
4	Производственная практика
4	Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори-тельно (минимальный)	удовлетвори-тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС- 4 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска					
ИД-4.1 Знать условия неопределенности и риска проектных решений ИД -4.2 Уметь принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности ИД -4.3 Владеть способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки принимать эффективные	Минимально допустимый уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков принимать	Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками,	Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, Продемонстр	Доклады, тесты.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	проектные решения в условиях неопределенно- сти и риска	эффективные проектные решения в условиях неопределенно- сти и риска для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	продемонстри- рованы базовые навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенно- сти и риска при решении стандартных задач	принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенно- сти и риска при решении нестандартных задач	
ПКС-11 – способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях					
ИД -11.1 Знать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС ИД -11.2 Уметь выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС ИД -11.3 Владеть способами применения методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях	Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки применения методов научных исследований и	Минимально допустимый уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор	Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены все основные задачи с негрубыми	Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,	Доклады, тесты.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	инструментари я в области проектировани я и управления ИС в прикладных областях	навыко применения методов научных исследований и инструментар ия в области проектирован ия и управления ИС в прикладных областях в для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ошибками, продемонстр ированы базовые навыки применения методов научных исследований и инструментар ия в области проектирован ия и управления ИС в прикладных областях при решении стандартных задач	Продемонстр ированы навыки применения методов научных исследований и инструментар ия в области проектирован ия и управления ИС в прикладных областях при решении нестандартны х задач	

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

Темы докладов

1. Свертки критериев и их свойства.
2. Методы, основанные на построении решающего правила (функции выбора) с участием ЛПР.
3. Возможности человека в итеративных процедурах.
4. Основные типы итеративных процедур.
5. Современные графические итеративные методы.

Тесты

1. Порядок следования основных этапов решения любой задачи в исследовании операций являются:

А) Построение модели операции;
Выбор критерия оптимальности;
Нахождение оптимального решения.

Б) Выбор критерия оптимальности;
Построение модели операции;
Нахождение оптимального решения.

В) Построение модели операции;

Нахождение оптимального решения.

Выбор критерия оптимальности;

2. Какие отношения применяются для описания связей между парами элементов произвольного множества, порожденного объектами произвольной природы.

- А) унарные
- Б) скалярные
- В) бинарные

3. Решение задачи принято называть, если оно непрерывно зависит от исходных данных задачи

- А) устойчивым
- Б) не устойчивым
- В) непрерывным

4. В каком методе многокритериальной оптимизации в качестве целевой функции выбирается один из функционалов, наиболее полно с точки зрения исследователя отражающий цель принятия решения.

- А) метод линейной свертки
- Б) метод максиминной свертки
- В) метод главного критерия

5. Какой метод многокритериальной оптимизации применяется в форме

- А) метод линейной свертки
- Б) метод максиминной свертки
- В) метод главного критерия

Вопросы на зачет

ПКС-4 - способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска:

1. Основные положения теории принятия решений и системы поддержки принятия решений.

2. Принятие решений и математическое моделирование.

3. Появление многокритериальности.

4. Задачи многокритериальной оптимизации и принятие решений человеком.

5. Математическая формулировка задачи принятия решений при единственном критерии.

6. Математическая формулировка задачи принятия решений при нескольких критериях.

7. Понятия доминирования по Парето и Слейтеру.

8. Решение задачи принятия решений при нескольких критериях.

9. Основные понятия теории бинарных отношений.

10. Некоторые классы бинарных отношений и их свойства.

11. Задача многокритериальной оптимизации.

12. Оптимальность по Парето и Слейтеру в задачах МКО.
13. Абсолютно оптимальное решение и идеальная точка.
14. Достаточные условия существования множества Парето и выполнения свойства фон Неймана-Моргенштерна.
15. Оболочка Эджворта-Парето и ее свойства.
16. Оптимальность по Джоффриону.
17. Общая теория сверток критериев.
18. Свертка Гермейера.
19. Свертки на основе идеальной точки.
20. Оптимальность в эффективно выпуклых задачах МКО.
21. Оптимальность в невыпуклых задачах МКО
22. О понятии устойчивости в задачах МКО.
23. Устойчивость паретовой и слейтеровой границ
24. Устойчивость множества достижимых критериальных векторов
25. Сложность вопросов в многокритериальных методах.

Классификация методов.

26. Методы, учитывающие предпочтения ЛПР при построении решающего правила
27. Функция полезности. Аддитивные функции полезности
28. Построение поверхностей безразличия в случае аддитивной структуры предпочтений.

ПКС-11 - способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях:

29. Эвристические подходы к построению решающего правила.
30. Простейшие итеративные методы.
31. Метод Джоффриона-Дайера-Файнберга.
32. Итеративные методы МКО.
33. Процедура Зайонца-Валлениуса.
34. Метод Штойера.
35. Методы с целевыми точками. Метод STEM.
36. Методы, использующие визуализацию точек и кривых на паретовой границе.
37. Особенности двухкритериальных задач МКО
38. Эффективность визуализации в двухкритериальных задачах.
39. Визуализация паретовой границе на основе полиэдральной аппроксимации ОЭП
40. Неструктуризованная визуализация паретовой границы.
41. Метод уточнения оценок.
42. Построение выпуклой оболочки точки и многогранника.
43. Основные подходы к построению методов точечной аппроксимации паретовой границы.
44. Статистическое оценивание качества аппроксимации ОЭП.
45. Гибридный метод аппроксимации ОЭП.
46. Метод параллельных отрезков.

- 47. Метод матрицы рассеивания.
- 48. Визуализация двумерных сечений ОЭП.
- 49. Метод разумных целей.
- 50. Методы поддержки выбора из малого числа альтернатив на основе парных сравнений.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки доклада: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кумратова А.М. «Многокритериальные методы принятия решений»: учеб. пособие /А.М. Кумратова, Е.В. Попова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. -262с. Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Kumratova_Popova_POSOBIE_VERNO.pdf.
2. Золотарев, А. А. Методы оптимизации распределительных процессов / А. А. Золотарев. — Москва : Инфра-Инженерия, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-0074-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23315.html>
3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — Москва : Логос, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-98704-540-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9093.html>

Дополнительная литература:

1. Мастяева, И. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-374-00410-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10783.html>
2. Методы оптимизации : учебное пособие / Е. К. Ершов, И. И. Кораблёва, Э. Е. Пак, С. И. Прокофьева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-9227-0597-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63634.html>
3. Струченков, В. И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач / В. И. Струченков. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-91359-181-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/53817.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- Пл КубГАУ 2.5.18 «Организация образовательной деятельности по программам бакалавриата»;
- Пл КубГАУ 2.5.29 «О формах, методах и средствах, применяемых в учебном процессе».

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru
----	--	---------------	---

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Многокритериальные методы оптимизации	<p>Помещение №208 ЭК, площадь — 59,2кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Многокритериальные методы оптимизации	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
3	Многокритериальные методы оптимизации	<p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13