

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

Факультет прикладной информатики
Информационных систем



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Замотайлова Д.А.
03.07.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)подготовки: Менеджмент проектов в области информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2025

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра информационных систем
Попова Е.В.

Рецензенты:

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет прикладной информатики	Председатель методической комиссии/совета	Крамаренко Т.А.	Согласовано	03.07.2025
2		Руководитель образовательной программы	Савинская Д.Н.	Согласовано	03.07.2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - 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 изучения дисциплины:

- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

ПК-П4.1 Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Методы управления рисками проекта в области ит

ПК-П4.1/Зн2 Возможности ис

ПК-П4.1/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П4.1/Зн4 Влияние организационного окружения на проект

ПК-П4.1/Зн5 Основы информационной безопасности организации

ПК-П4.1/Зн6 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

ПК-П4.1/Зн7 Инструменты и методы коммуникаций

ПК-П4.1/Зн8 Каналы коммуникаций

ПК-П4.1/Зн9 Модели коммуникаций

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Планировать работы в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Ум2 Проводить переговоры с заинтересованными сторонами проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Ум3 Осуществлять коммуникации в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Разработка плана управления рисками в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Нв2 Согласование плана управления рисками с заказчиком и ключевыми заинтересованными сторонами проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Нв3 Утверждение плана управления рисками в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2 Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Дисциплины управления проектами

ПК-П4.2/Зн2 Основы общего менеджмента

ПК-П4.2/Зн3 Основы управления финансами

ПК-П4.2/Зн4 Основы управления качеством в проектах в области ит

ПК-П4.2/Зн5 Основы управления персоналом в организации

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2/Ум2 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Инициирование корректирующих и предупреждающих действий на основании опыта, полученного при выполнении проектов в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2/Нв2 Предложение действий по улучшению системы управления проектами в рамках инициированных корректирующих и предупреждающих действий в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3 Планирование работы с рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Методы управления рисками проекта в области ит

ПК-П4.3/Зн2 Возможности ис

ПК-П4.3/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П4.3/Зн4 Основы информационной безопасности организации

ПК-П4.3/Зн5 Влияние организационного окружения на проект

ПК-П4.3/Зн6 Инструменты и методы выдачи и контроля поручений

ПК-П4.3/Зн7 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум2 Планировать работы в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум3 Разрабатывать проектную документацию в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум4 Осуществлять коммуникации в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум5 Контролировать исполнение выданных поручений в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум6 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Организация и выполнение качественного анализа рисков проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв2 Организация и выполнение количественного анализа рисков проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв3 Планирование реагирования на риски проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв4 Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий) в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11 Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях

ПК-П11.1 Обеспечение качества проекта малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П11.1/Зн1 Методы управления качеством в проектах в области ит

ПК-П11.1/Зн2 Основы конфигурационного управления

ПК-П11.1/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П11.1/Зн4 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П11.1/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.1/Ум2 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.1/Ум3 Осуществлять коммуникации в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.1/Нв1 Проверка соответствия исполнения процессов проектов в области ит малого и среднего уровня сложности установленным в организации регламентам

ПК-П11.1/Нв2 Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий) в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2 Планирование управления требованиями заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П11.2/Зн1 Методы управления требованиями в проектах в области ит

ПК-П11.2/Зн2 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П11.2/Ум1 Планировать работы в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2/Ум2 Проводить переговоры с заинтересованными сторонами проекта в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.2/Нв1 Разработка плана управления требованиями в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2/Нв2 Согласование плана управления требованиями в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности с заинтересованными лицами

ПК-П11.2/Нв3 Утверждение плана управления требованиями в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3 Управление работами по анализу требований заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ит

Знать:

ПК-П11.3/Зн1 Инструменты и методы анализа требований

ПК-П11.3/Зн2 Инструменты и методы верификации требований в проектах в области ит

ПК-П11.3/Зн3 Основы информационной безопасности организации

ПК-П11.3/Зн4 Дисциплины управления проектами

Уметь:

ПК-П11.3/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Ум2 Разрабатывать проектную документацию в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Ум3 Управлять работами в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.3/Нв1 Организация, выполнение работ и управление работами по анализу требований заказчика в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Нв2 Организация, выполнение работ и управление работами по специфированию (документированию) требований заказчика в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Нв3 Организация работ и управление работами по проверке (верификации) требований заказчика в проектах в области ит малого и среднего уровня сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Многокритериальные методы оптимизации» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Зачет с оценкой
Третий семестр	144	4	41	1	10	30	103		
Всего	144	4	41	1	10	30	103		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внедаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия	25		2	2	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Тема 1.1. Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия	25		2	2	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Раздел 2. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил	25		2	2	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Тема 2.1. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил	25		2	2	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Раздел 3. Гибридные методы оценки альтернатив	29		4	4	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Тема 3.1. Гибридные методы оценки альтернатив	29		4	4	21	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Раздел 4. Многокритериальный анализ альтернатив: Многокритериальная теория полезности (MAUT) Метод аналитической иерархии (АНР) Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE) Выбор альтернативы по ее близости к идеальному решению (метод TOPSIS)	40		2	18	20	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3

Тема 4.1. Многокритериальный ана-лиз альтернатив: Многокритериальная тео-рия полезности (MAUT) Метод аналитической иерархии (АHP) Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE) Выбор альтернативы по ее близости к идеальному решений (метод TOPSIS)	40		2	18	20	
Раздел 5. Применение обобщенного решающего правила (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)	25	1	4	20	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3	
Тема 5.1. Применение обобщенного решающего правила (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)	25	1	4	20		
Итого	144	1	10	30	103	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 1.1. Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Лекционные занятия		2

Раздел 2. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 2.1. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил

Раздел 3. Гибридные методы оценки альтернатив

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 3.1. Гибридные методы оценки альтернатив

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Гибридные методы оценки альтернатив

Раздел 4. Многокритериальный анализ альтернатив:

Многокритериальная теория полезности (MAUT)

Метод аналитической иерархии (AHP)

Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE)

Выбор альтернативы по ее близости к идеальному решению (метод TOPSIS)

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 4.1. Многокритериальный анализа альтернатив:

Многокритериальная теория полезности (MAUT)

Метод аналитической иерархии (AHP)

Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE)

Выбор альтернативы по ее близости к идеальному решению (метод TOPSIS)

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Многокритериальный ана-лиз альтернатив:
Многокритериальная тео-рия полезности (MAUT)
Метод аналитической иерархии (AHP)
Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE)
Выбор альтернативы по ее близости к идеальному ре-шений (метод TOPSIS)

Раздел 5. Применение обобщенного решающего правила (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)

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 5.1. Применение обобщенного решающего правила (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)

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Применение обобщенного решающего правила (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)

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теория многокритериальной оптимизации и методы поддержки и принятия решений: основные понятия

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Основные понятия и определения

Что такое многокритериальный анализ (МКА)? Объясните суть метода, его цели и задачи.

Сформулируйте основные подходы МКА: Расскажите о методах, используемых для оценки альтернатив при наличии нескольких критериев.

Какова роль лица, принимающего решения (ЛПР) в многокритериальном анализе? Объясните, как важность критериев учитывается при принятии решений.

Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Раздел 2. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Критерии и их свойства

Какие бывают критерии? Опишите основные виды критериев, используемых в МКА.

Что такое "важность критерия" и как она определяется? Объясните понятие веса критерия.

Что такое конфликт между критериями? Приведите примеры конфликтующих критериев.

Раздел 3. Гибридные методы оценки альтернатив

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Прочтите задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Критерии и их свойства

Какие бывают критерии? Опишите основные виды критериев, используемых в МКА.

Что такое "важность критерия" и как она определяется? Объясните понятие веса критерия.

Что такое конфликт между критериями? Приведите примеры конфликтующих критериев.

Раздел 4. Многокритериальный анализ альтернатив:

Многокритериальная теория полезности (MAUT)

Метод аналитической иерархии (AHP)

Отношение превосходства по качеству (методы ELECTRE)

Выбор альтернативы по ее близости к идеальному решению (метод TOPSIS)

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Прочтите задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Методы многокритериальной оценки

Объясните принцип метода взвешенной суммы. Опишите, как работает этот простейший метод многокритериального принятия решений.

Опишите метод идеальной точки. Расскажите о его основе и применении.

Какова суть метода последовательных уступок? Объясните, как он работает.

Раздел 5. Применение обобщенного решающего правила (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)

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Прочтите задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Применение многокритериальной оценки

1. В каких областях применяется многокритериальная оптимизация?

Приведите примеры из науки, техники и экономики.

2. Приведите пример многокритериальной задачи в вашей профессиональной области.

Покажите, как можно использовать МКА для выбора наилучшего решения.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П11.1 ПК-П4.2 ПК-П11.2 ПК-П4.3 ПК-П11.3

Вопросы/Задания:

1. Прочтите задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Основные понятия и определения

Что такое многокритериальный анализ (МКА)? Объясните суть метода, его цели и задачи.

Сформулируйте основные подходы МКА: Расскажите о методах, используемых для оценки альтернатив при наличии нескольких критериев.

Какова роль лица, принимающего решения (ЛПР) в многокритериальном анализе? Объясните, как важность критериев учитывается при принятии решений.

Критерии и их свойства

Какие бывают критерии? Опишите основные виды критериев, используемых в МКА.

Что такое "важность критерия" и как она определяется? Объясните понятие веса критерия.

Что такое конфликт между критериями? Приведите примеры конфликтующих критериев.

Методы многокритериальной оценки

Объясните принцип метода взвешенной суммы. Опишите, как работает этот простейший

метод многокритериального принятия решений.

Опишите метод идеальной точки. Расскажите о его основе и применении.

Какова суть метода последовательных уступок? Объясните, как он работает.

Применение многокритериальной оценки

1. В каких областях применяется многокритериальная оптимизация?

Приведите примеры из науки, техники и экономики.

2. Приведите пример многокритериальной задачи в вашей профессиональной области.

Покажите, как можно использовать МКА для выбора наилучшего решения.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПЕТРОВ А. А. Машинае обучение: метод. указания / ПЕТРОВ А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 31 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9219> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. КУМРАТОВА А. М. Научно-исследовательская деятельность в прикладной информатике: учеб. пособие / КУМРАТОВА А. М., Василенко И. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 177 с. - 978-5-907668-91-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13168> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. КУМРАТОВА А. М. Методология и технологии прикладной информатики: учеб. пособие / КУМРАТОВА А. М., Василенко И. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 174 с. - 978-5-907907-32-4. - Текст: непосредственный.

4. КУМРАТОВА А. М. Методология прикладной информатики и методы исследований: метод. указания / КУМРАТОВА А. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 33 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8063> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. КУМРАТОВА А. М. Многокритериальные методы оптимизации: учеб. пособие / КУМРАТОВА А. М., Попова Е. В., Замотайлова Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 337 с. - 978-5-00097-758-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5490> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе

- синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
 - организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
 - контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)