



**Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
«19» декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11 Методы оптимальных решений

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) **Финансы и кредит**
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника **Бакалавр**
(наименование квалификации)

Форма обучения **Очная, очно-заочная, заочная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ».

Воронеж 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954, учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Финансы и кредит».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и прикладной информатики.

Протокол заседания от « 15 » декабря 20_22 г. № 5

Заведующий кафедрой

А.Э. Ахмедов

Разработчики:

Доцент:

Е.О. Окунева

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» является закрепить и расширить знания по математике, полученные в средней общеобразовательной школе. Сформировать научные представления, практические умения и навыки в области линейного программирования, систем массового обслуживания, теории графов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях) и практиках: «Математический анализ»; «Линейная алгебра».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Статистика»; «Эконометрика».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | ИУК-10.1. Знает основные экономические законы, а также принципы и методы экономической науки. | знать: - алгоритмы и методы решения оптимизационных задач; уметь: - применять математический инструментарий для решения содержательных экономических задач; владеть: - основными приемами составления оптимальных решений задач. |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ИУК-10.2. Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p> | <p>знать: - основные методы решения задач линейного и нелинейного программирования;</p> <p>уметь: - строить области допустимых решений задач линейного программирования;</p> <p>владеть: - навыками описания различных математических моделей и находить оптимальное решение их построения.</p> |
| | <p>ИОПК-1.1. Демонстрирует знания современных экономических концепций, моделей и направлений развития экономической науки при анализе экономических явлений и процессов.</p> | <p>знать: -основы современных экономических концепций анализа экономических явлений и процессов;</p> <p>уметь: -осуществлять построение моделей развития экономической науки;</p> <p>владеть: -навыками выбора оптимальных направлений развития экономической науки при анализе экономических явлений и процессов.</p> |
| ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач | <p>ИОПК-1.2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.</p> | <p>знать: -сущность и особенности современных экономических процессов;</p> <p>уметь: -их связь с другими процессами, происходящими в обществе;</p> <p>владеть: -навыками критического переосмысления текущих социально-экономических проблем.</p> |
| | <p>ИОПК-1.3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.</p> | <p>знать: -способы применения знаний экономической теории при решении прикладных задач;</p> <p>уметь: -грамотно и результативно пользоваться российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации;</p> <p>владеть: -навыками оптимального обоснования основных направлений экономической политики государства .</p> |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности | ИОПК-4.1. Анализирует и интерпретирует финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности организаций и ведомств. | знать: -методы анализа и интерпретации финансовой, бухгалтерской и иной информации; уметь: -обосновывать организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности; владеть: -способностью предлагать экономически и финансово обоснованные решения. |
| | ИОПК-4.2. Критически сопоставляет альтернативные варианты решения поставленных профессиональных задач, разрабатывает и обосновывает способы их решения с учетом критериев экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий. | знать: -методы критического сопоставления альтернативных вариантов решения поставленных профессиональных задач; уметь: -разрабатывать и обосновывать способы решения задач с учетом критериев экономической эффективности; владеть: -навыками оценки рисков и возможных социально-экономических последствий. |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр | |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------|-----|
| | | № 3 | |
| | | часов | |
| Контактная работа (всего): | 68 | 68 | |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | 34 | 34 | |
| Практические занятия (Пр) | 34 | 34 | |
| Лабораторная работа (Лаб) | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 49 | 49 | |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | Э | Э |
| | Количество часов | 27 | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 144 | 144 |
| | Зачетные единицы | 4 | 4 |

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-------|
| | | № 2 |
| | | часов |
| Контактная работа (всего): | 12 | 12 |
| В том числе: | 6 | 6 |
| Лекции (Л) | | |
| Практические занятия (Пр) | 6 | 6 |
| Лабораторная работа (Лаб) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 123 | 123 |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | Э |
| | Количество часов | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 144 |
| | Зачетные единицы | 4 |

4.1.3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------|
| | | № 3 |
| | | часов |
| Контактная работа (всего): | 34 | 34 |
| В том числе: | 17 | 17 |
| Лекции (Л) | | |
| Практические занятия (Пр) | 17 | 17 |
| Лабораторная работа (Лаб) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 56 | 56 |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | Э |
| | Количество часов | 54 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 144 |
| | Зачетные единицы | 4 |

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Симплексный метод | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Двойственность в линейном программировании | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 4. Транспортная задача | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 5. Целочисленное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Параметрическое линейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 7. Матричные игры | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Нелинейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 9. Динамическое программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 10. Элементы теории графов | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 11. Задача о коммивояжере | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 12. Сетевое планирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 3 | 3 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 34 | 34 | - | 49 | | |

Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 8 ч.
 Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Привести примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.

2. Сформулировать общую задачу линейного программирования.

3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Каноническая форма задачи линейного программирования. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц. Получение первоначального опорного решения.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.

2. Основная теорема линейного программирования.

3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

4. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Темы докладов:

1. Принятие решений и стратегическое планирование в России.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач). Двойственные симплекс-таблицы. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).

2. Двойственные симплекс-таблицы.

Темы докладов:

1. Принятие решений и управление человеческими ресурсами в России.

2. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.

3. Решение двойственной задачи ЛП.

Тема 4. Транспортная задача – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
2. Методы построения первоначального опорного плана.
3. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
4. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 5. Целочисленное программирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Графический метод решения задач целочисленного программирования. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей. Метод Гомори.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Формулировка задачи целочисленного программирования.
2. Графический метод решения задач целочисленного программирования.

Темы докладов:

1. Современный этап развития теории принятия решений.
2. Метод Гомори.

Тема 6. Параметрическое линейное программирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Линейное программирование с параметром в целевой функции. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Линейное программирование с параметром в целевой функции.
2. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации.
3. Транспортная параметрическая задача.

Темы докладов:

1. Общность черт принятия решений в военной, политической и организационных сферах.
2. Нахождение оптимальных путей транспортировки грузов при нестабильной загрузке дорог.

Тема 7. Матричные игры – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры $m \times n$ к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска. Понятие игры «с природой».

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Игра с седловой точкой.
3. Решение игры графическим способом.
4. Игры в условиях риска.

Тема 8. Нелинейное программирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Графический метод. Дробно-линейное программирование. Метод множителей Лагранжа.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
2. Графический метод решения задачи нелинейного программирования.
3. Дробно-линейное программирование.

Темы докладов:

1. Разведка и процесс принятия решений.
2. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Уравнения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Уравнения Беллмана.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере экономики.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории графов – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между

вершинами графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Построение минимального оствового дерева.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Основные понятия теории графов.
2. Типы графов.
3. Способы задания графа, орграфа.
4. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере политики.
2. Экономика бюрократии.

Тема 11. Задача о коммивояжере – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Формулировка задачи о коммивояжере.

Примеры построения минимального гамильтонового цикла.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Формулировка задачи о коммивояжере.
2. Примеры построения минимального гамильтонового цикла.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в социальных системах.
2. Концепции и принципы принятия решений в современном менеджменте.
3. Математические методы в практике принятия решений.

Тема 12. Сетевое планирование – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ. Алгоритм вычисления временных характеристик. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Задача сетевого планирования.
2. Основные требования к сетевому графику.
3. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
4. Алгоритм вычисления временных характеристик.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | - | - | 11 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Симплексный метод | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | - | - | 11 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Двойственность в линейном программировании | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | - | - | 11 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 4. Транспортная задача | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 5. Целочисленное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Параметрическое линейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 7. Матричные игры | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Нелинейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | доклад Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 9. Динамическое программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 10. Элементы теории графов | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 11. Задача о коммивояжере | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 12. Сетевое планирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | - | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 6 | 6 | - | 123 | | |

Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 12 ч.
 Лекции – 1 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Каноническая форма задачи линейного программирования. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач). Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Тема 4. Транспортная задача – 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 5. Целочисленное программирование – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Графический метод решения задач целочисленного программирования. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей. Метод Гомори.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
2. Метод Гомори.

Темы докладов:

1. Современный этап развития теории принятия решений.

Тема 6. Параметрическое линейное программирование – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Линейное программирование с параметром в целевой функции. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации. Транспортная параметрическая задача. Нахождение оптимальных путей транспортировки грузов при нестабильной загрузке дорог.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Транспортная параметрическая задача.
2. Нахождение оптимальных путей транспортировки грузов при нестабильной загрузке дорог.

Темы докладов:

Общность черт принятия решений в военной, политической и организационных сферах.

Тема 7. Матричные игры – 11 ч.

Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры $m \times n$ к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска. Понятие игры «с природой».

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Игра с седловой точкой.
3. Решение игры графическим способом.
4. Игры в условиях риска.

Тема 8. Нелинейное программирование – 11 ч.

Содержание: Графический метод. Дробно-линейное программирование. Метод множителей Лагранжа.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
2. Графический метод решения задачи нелинейного программирования.
3. Дробно-линейное программирование.

Темы докладов:

1. Разведка и процесс принятия решений.
2. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 11 ч.

Содержание: Уравнения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Практические 1 ч.

Вопросы:

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Уравнения Беллмана.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере экономики.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории графов – 11 ч.

Содержание: Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Построение минимального остовного дерева.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Основные понятия теории графов.
2. Типы графов.
3. Способы задания графа, орграфа.
4. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере политики.
2. Экономика бюрократии.

Тема 11. Задача о коммивояжере – 10 ч.

Содержание: Формулировка задачи о коммивояжере. Примеры построения минимального гамильтонового цикла.

Тема 12. Сетевое планирование – 10 ч.

Содержание: Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ. Алгоритм вычисления временных характеристик. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

4.2.3. Содержание дисциплины (модуля) по очно-заочной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Симплексный метод | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Двойственность в линейном программировании | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | сообщение Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 4. Транспортная задача | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 5. Целочисленное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 2 | 2 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Параметрическое линейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 5 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 7. Матричные игры | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Нелинейное программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 9. Динамическое программирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 10. Элементы теории графов | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 11. Задача о коммивояжере | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 4 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 12. Сетевое планирование | УК-10 (ИУК-10.1, ИУК-10.2) ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) | 1 | 1 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 17 | 17 | - | 56 | | |

Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 9 ч.
 Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Привести примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.

2. Сформулировать общую задачу линейного программирования.

3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Каноническая форма задачи линейного программирования. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц. Получение первоначального опорного решения.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.

2. Основная теорема линейного программирования.

3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

4. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Темы докладов:

1. Принятие решений и стратегическое планирование в России.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач). Двойственные симплекс-таблицы. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).

2. Двойственные симплекс-таблицы.

Темы докладов:

1. Принятие решений и управление человеческими ресурсами в России.

2. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.

3. Решение двойственной задачи ЛП.

Тема 4. Транспортная задача – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
2. Методы построения первоначального опорного плана.
3. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
4. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 5. Целочисленное программирование – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Графический метод решения задач целочисленного программирования. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей. Метод Гомори.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Формулировка задачи целочисленного программирования.
2. Графический метод решения задач целочисленного программирования.

Темы докладов:

1. Современный этап развития теории принятия решений.
2. Метод Гомори.

Тема 6. Параметрическое линейное программирование – 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Линейное программирование с параметром в целевой функции. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Линейное программирование с параметром в целевой функции.
2. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации.
3. Транспортная параметрическая задача.

Темы докладов:

1. Общность черт принятия решений в военной, политической и организационных сферах.
2. Нахождение оптимальных путей транспортировки грузов при нестабильной загрузке дорог.

Тема 7. Матричные игры – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры $m \times n$ к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр. Игры в условиях риска. Понятие игры «с природой».

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Игра с седловой точкой.
3. Решение игры графическим способом.
4. Игры в условиях риска.

Тема 8. Нелинейное программирование – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Графический метод. Дробно-линейное программирование. Метод множителей Лагранжа.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
2. Графический метод решения задачи нелинейного программирования.
3. Дробно-линейное программирование.

Темы докладов:

1. Разведка и процесс принятия решений.
2. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Уравнения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Уравнения Беллмана.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере экономики.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории графов – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между

вершинами графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Построение минимального оствового дерева.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Основные понятия теории графов.
2. Типы графов.
3. Способы задания графа, орграфа.
4. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в сфере политики.
2. Экономика бюрократии.

Тема 11. Задача о коммивояжере – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Формулировка задачи о коммивояжере.

Примеры построения минимального гамильтонового цикла.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Формулировка задачи о коммивояжере.
2. Примеры построения минимального гамильтонового цикла.

Темы докладов:

1. Процессы принятия решений в социальных системах.
2. Концепции и принципы принятия решений в современном менеджменте.
3. Математические методы в практике принятия решений.

Тема 12. Сетевое планирование – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ. Алгоритм вычисления временных характеристик. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Задача сетевого планирования.
2. Основные требования к сетевому графику.
3. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
4. Алгоритм вычисления временных характеристик.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Библиографическое описание учебного издания | Используется при изучении разделов (тем) | Режим доступа |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <i>Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13534-3.</i> | 1-12 | https://urait.ru/bcode/56078 |
| 2. | <i>Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7.</i> | 1-12 | https://urait.ru/bcode/560070 |
| 3. | <i>Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебник для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7.</i> | 1-12 | https://urait.ru/bcode/563917 |
| 4. | <i>Криволапов, С. Я. Анализ данных. Методы теории вероятностей и математической статистики на языке Python : учебное пособие / С.Я. Криволапов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 678 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2034420.</i> | 1-12 | https://znanium.ru/catalog/product/2034420 |

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

| № п/п | Наименование | Гиперссылка |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. | Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: | https://minobrnauki.gov.ru |
| 2. | Министерство просвещения Российской Федерации: | https://edu.gov.ru |
| 3. | Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: | http://obrnadzor.gov.ru/ru/ |
| 4. | Федеральный портал «Российское образование»: | http://www.edu.ru/ |
| 5. | Электронно-библиотечная система ZNANIUM: | https://znanium.ru/ |
| 6. | Электронная библиотечная система Юрайт: | https://biblio-online.ru/ |

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Наименование | Гиперссылка (при наличии) |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | https://www.consultant.ru/edu/ |
| 2 | Справочно-правовая система «Гарант-Сервис» | https://study.garant.ru/ |
| 3 | Общероссийский математический портал (информационная система) | http://www.mathnet.ru/ |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 307 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной | Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; диван; кресла; компьютер; колонки; веб-камера | 1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ИОС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от |

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | аттестации | | <p>12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027).</p> |
| 2 | <p style="text-align: center;">313</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Кабинет для групповых и индивидуальных консультаций</p> | <p>Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера</p> | <p>1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23</p> <p>3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025;</p> <p>4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> |

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027). |
| 3 | <p style="text-align: center;">314</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера</p> | <p>1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ИОС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23</p> <p>3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025;</p> <p>4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027).</p> |

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

| № п/п | Дата внесения изменений | Номера измененных листов | Документ, на основании которого внесены изменения | Содержание изменений | Подпись разработчика рабочей программы |
|-------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 01.09.2023 | 30-31 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954</p> <p>Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО "Вузовское образование" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №7764/21 от 25.03.2021.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |
| 2 | 30.08.2024 | 30-33 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954</p> <p>Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ".</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |

| | | | | | |
|---|------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024. | | |
| 3 | 01.09.2025 | 30-33 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954</p> <p>Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025.</p> <p>ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ".</p> <p>Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p>  | |