**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования «Дипломатическая академия**

**Министерства иностранных дел Российской Федерации»**

**Кафедра «Мировая экономика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Т.А. Закаурцева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Методы оптимальных решений**

**Уровень высшего образования: Бакалавриат**

**Направление подготовки: 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль): Мировая экономика**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год набора 2020**

**Москва**

**2020**

**Автор: Юрченко Алевтина Анатольевна, к.ф.-м.н.**

**Рабочая программа дисциплины: «Методы оптимальных решений» – Москва: «Дипломатическая академия МИД Российской Федерации», 2020 г.**

**Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1327 от 12 ноября 2015 по направлению подготовки: 38.03.01 Экономика и утвержденной ОПОП ВО.**

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)** | **Толмачев П.И.,**  **д.э.н., проф.** |  |  |  |
| **Год утверждения (переутверждения)** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** |
| **Номер и дата протокола заседания кафедры** | **№3**  **от 16.10.2019** |  |  |  |
| **Рабочая программа согласована:**  **Руководитель ОПОП ВО А.Г. Рыбинец, к.э.н., доцент**  **Директор библиотеки Ю.В. Толкачева**  Рабочая программа дисциплины (модуля) **рекомендована на заседании УМС:** | | | | |
| |  | | --- | | **Председатель УМС**  **(ФИО, ученая степень, звание, подпись)** | | **Жильцов С.С.,**  **д.полит.н., проф.** |  |  |  |
| **Год утверждения**  **(переутверждения)** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** |
| **Номер и дата протокола заседания УМС** | **№ 3**  **от 12.11.2019** |  |  |  |

1. **Наименование дисциплины:**

«Методы оптимальных решений»

**2. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Целями** освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» являются развитие системного мышления обучающихся путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов моделей.

**Задачи** освоения дисциплины:

* ознакомить обучающихся с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач;
* выработать у обучающихся навыки проведения численных исследований математических моделей и анализа результатов вычислений;
* научить выбирать наиболее перспективное управляющее решение.

В результате освоения дисциплины обучающийся будет:

*Знать:*

* основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов (ОПК-3);
* теоретические основы экономического моделирования (ПК-4);
* этапы и специфику экономического моделирования (ПК-4);
* методологию прогнозирования экономической ситуации на основе построенной экономической модели (ПК-4).

*Уметь:*

* использовать основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов (ОПК-3);
* на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели (ПК-4);
* использовать методологию построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач (ПК-4);
* прогнозировать экономическую ситуацию на основе моделирования (ПК-4).

*Владеть:*

* навыками организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов (ОПК-3);
* навыками построения стандартных теоретических и экономических моделей на основе описания экономических процессов и явлений (ПК-4);
* методологией построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач (ПК-4);
* навыками прогнозирования экономической ситуации на основе экономического моделирования (ПК-4).

*Таблица 2.1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  ***(код компетенции, уровень освоения)*** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| **ОПК-3(3)**  способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | **Знать З3:**  основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов  **Уметь У3:**  использовать основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов  **Владеть В3:**  навыками организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов |
| **ПК-4(1-3)**  способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты | **Знать З1:**  теоретические основы экономического моделирования  **Знать З2:**  этапы и специфику экономического моделирования  **Знать З3:**  методологию прогнозирования экономической ситуации на основе построенной экономической модели  **Уметь У1:**  на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели  **Уметь У2:**  использовать методологию построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач  **Уметь У3:**  прогнозировать экономическую ситуацию на основе моделирования  **Владеть В1:**  навыками построения стандартных теоретических и экономических моделей на основе описания экономических процессов и явлений  **Владеть В2:**  методологией построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач  **Владеть В3:**  навыками прогнозирования экономической ситуации на основе экономического моделирования. |

**3. Место дисциплины «Методы оптимальных решений» в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (Б1.В.10) «Методы оптимальных решений» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1-Дисциплины (модуля) по направлению подготовки Экономика, профиль «Мировая экономика».

Общематематическая подготовка обучающихся, предусмотренная данной дисциплиной, необходима для дальнейшего освоения математических и статистических методов в экономике и управлении. На данную дисциплину опираются такие предметы как «Эконометрика», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Теория игр». «Теория риска» и ряд других экономико-математических дисциплин.

**Междисциплинарные связи**

*Таблица 3.1.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин** | **№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин** | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Теория игр | **Х** | **Х** | **Х** | **Х** |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Эконометрика |  |  |  | **Х** | **Х** |  |  |  | **Х** | **Х** |
| 3. | Макроэкономика |  |  |  | **Х** | **Х** |  |  |  |  |  |
| 4. | Микроэкономика |  |  |  | **Х** | **Х** |  |  |  |  |  |
| 5. | Теория риска |  | **Х** | **Х** | **Х** |  |  |  |  |  |  |

**Входные требования для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений», предварительные условия.**

Для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» обучающийся должен:

Знать:

* основные понятия и методы линейной алгебры (действия с матрицами, вычисления обратной матрицы, решение систем линейных уравнений);
* основные понятия и методы математического анализа (функции многих переменных).

Уметь:

* производить действия с числами;
* использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений;
* выполнять геометрические построения.

Владеть:

* приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа;
* навыками использования математических справочников;
* знаниями и компетенциями, соответствующими школьной программе по математике: решение систем линейных уравнений, неравенств; построение геометрических образов на плоскости, ограниченных прямыми линиями.

**4. Объем дисциплины «Методы оптимальных решений» в з. е. с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) по очной форме составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 30,5 часов составляет контактная работа бакалавра с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа, 0,5 часа ИКР), 42 часов составляет самостоятельная работа бакалавра, контроль (экзамен) - 35,5 часа.

*Таблица 4.1.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость дисциплины | Семестры | | | | | | | |
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр | 8 семестр |
| **Контактная работа обучающегося с преподавателем (при проведении учебных занятий):** | 30,5 |  |  |  |  | 30,5 |  |  |  |
| **-*аудиторная, в том числе:*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лекции (Л) | 16 |  |  |  |  | 16 |  |  |  |
| Семинары (С) | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  |  |
| Научно-практические занятия (НПЗ) в аудитории | - |  |  |  |  | - |  |  |  |
| ИКР | 0,5 |  |  |  |  | 0,5 |  |  |  |
| **-*внеаудиторная, в том числе:*** | - |  |  |  |  | - |  |  |  |
| Индивидуальная работа обучающегося с преподавателем | - |  |  |  |  | - |  |  |  |
| Групповые консультации | - |  |  |  |  | - |  |  |  |
| **-*контактная работа в ЭИОС*** | - |  |  |  |  | - |  |  |  |
| **Самостоятельная работа студента (СРС)** | 42 |  |  |  |  | 42 |  |  |  |
| **Форма контроля - экзамен** | 35,5 |  |  |  |  | экзамен |  |  |  |
| **Общая трудоемкость (в часах/з.е.)** | 3/108 |  |  |  |  | 3/108 |  |  |  |

**5. Содержание дисциплины «Методы оптимальных решений», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Линейное программирование**

**Тема 1. Математическая модель задачи линейного программирования**

Постановка задачи линейного программирования. Канонический и симметрический вид задачи линейного программирования. Примеры построения математических моделей ЗЛП.

**Тема 2. Задача линейного программирования с двумя переменными**

Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными. Выбор оптимального варианта решений.

**Тема 3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования**

Описание симплекс-метода. Получение исходного опорного решения. Метод искусственного базиса.

**Тема 4. Метод потенциалов решения транспортной задачи**

Постановка транспортной задачи. Метод получения исходного допустимого решения. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

**Раздел 2. Нелинейное программирование**

**Тема 5. Графический метод решения задач нелинейного программирования**

общая постановка задачи нелинейного программирования. Графический метод.

**Тема 6. Метод множителей Лагранжа**

Постановка задачи. Расчет экономико-математической модели при нелинейных реализациях продукции.

**Раздел 3. Динамическое программирование. Сетевое планирование**

**Тема 7. Задачи, решаемые методами динамического программирования**

Постановка задачи динамического программирования. Оптимальная стратегия замены оборудования. Оптимальное распределение ресурсов.

**Тема 8. Моделирование методами сетевого планирования**

Элементы сетевых графиков. Процесс построения сетевых графиков. Расчет продолжительности полного пути. Расчет времени выполнения работ.

**5.2. Учебно-тематический план лекционных, семинарских и практических занятий**

*Таблица 5.2.1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **№**  **Раздела**  **дисциплины** | **Темы лекционных,**  **семинарских и практических**  **занятий** | **Трудоемкость**  **(в часах)** | | **Формы текущего (рубежного)**  **контроля**  **успеваемости** |
| **Лекции** | **Семинары,**  **практические занятия** |
| 1. | 1 | Приведение задач линейного программирования к каноническому и симметрическому виду | 2 |  | Устный опрос, решение задач |
| 2. | Решение задач линейного программирования с двумя переменными графическим методом | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач, Контрольная работа № 1 |
| 3. | Симплекс-метод решения задач линейного программирования | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач,  Контрольная работа №2 |
| 4. | Метод потенциалов решения транспортной задачи | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач, Рубежный контроль №1-Тест |
| 5. | 2 | Графический метод решения задач нелинейного программирования | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач,  Контрольная работа №3 |
| 6. | Метод множителей Лагранжа | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач |
| 7. | 3 | Задачи, решаемые методами динамического программирования | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач, Контрольная работа № 4 |
| 8. | Моделирование методами сетевого планирования | 2 | 2 | Устный опрос, решение задач, Рубежный контроль №2-Тест |
|  |  | Всего часов | 16 | 14 |  |
|  |  | Промежуточный контроль | экзамен | |  |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений»**

Полный комплект Фонда оценочных средств (ФОС) представлен в Приложении № 1 к Рабочей программе дисциплины «Методы оптимальных решений» (РПД)

**7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»**

**7.1. Основная литература**

1. Аксентьев, В. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Аксентьев. - Изд. 3-е, стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 445 с. - Режим доступа:  <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958>.
2. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 541 с. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/bcode/426162](https://www.biblio-online.ru/bcode/426162).
3. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебник / Д. С. Набатова. - Москва :Юрайт, 2020. - 292 с. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/bcode/450335](https://www.biblio-online.ru/bcode/450335).

**7.2. Дополнительная литература**

1. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рокосуев ; под ред. К. В. Балдина. - - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2017. - 328 с. - Режим доступа:  <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>.
2. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. – 472 с.
3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах / под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. - 2-е изд., стереотип. - Москва :Кнорус, 2016. – 400 с.
4. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 345 с. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/bcode/425189](https://www.biblio-online.ru/bcode/425189).
5. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебник и практикум / В. Г. Халин [и др.] ; под ред. В. Г. Халина, Г. В. Черновой. - Москва : Юрайт, 2020. - 494 с.  - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/bcode/450379](https://www.biblio-online.ru/bcode/450379).
6. Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности [Электронный ресурс] : учебник / Г. П. Фомин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 462 с. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/bcode/426137](https://www.biblio-online.ru/bcode/426137).
7. Шелехова, Л. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л. В. Шелехова. - Санкт - Петербург : Лань, 2016. - 302 с.

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»**

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.gks.ru>.

2. Всемирная торговая организация [Электронный ресурс] - Режим доступа : <http://wto.org>.

**9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Методы оптимальных решений»**

9.1 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений»

9.1.1. Формы внеаудиторной самостоятельной работы

*Таблица 9.1.1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем, входящих в дисциплину** | **Формы внеаудиторной самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** | **Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися** |
| Тема 1. Математическая модель задачи линейного программирования | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | **-** |
| Тема 2. Задача линейного программирования с двумя переменными | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | **-** |
| Тема 3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | Составление математической модели двойственной задачи |
| Тема 4. Метод потенциалов решения транспортной задачи | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию | 5,25 | Транспортная задача по критерию времени |
| Тема 5. Графический метод решения задач нелинейного программирования | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | **-** |
| Тема 6. Метод множителей Лагранжа | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | Теорема Куна – Таккера. Условия Куна – Таккера для различных видов задач нелинейного программирования. |
| Тема 7. Задачи, решаемые методами динамического программирования. | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе | 5,25 | **-** |
| Тема 8. Моделирование методами сетевого планирования | Чтение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию | 5,25 | **-** |

9.1.2. Методическое обеспечение для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы

Основные виды самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям по дисциплине «Методы оптимальных решений»:

* чтение рекомендованной литературы и конспектов лекций;
* подготовка к практическим заданиям;
* подготовка к тестированию;
* подготовка к контрольным заданиям;
* подготовка к экзамену.

**Методические указания по подготовке обучающихся к самостоятельной работе**

**Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины, составление конспектов**

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Самостоятельная работа направлена на формирование умений и навыков практического решения задач, на развитие логического мышления, творческой активности, исследовательского подхода в освоении учебного материала, развития познавательных способностей. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, решения по данной теме задач.

**Подготовка к лекционным занятиям**

Проведение лекций требует специальной подготовки обучающихся для их привлечения к общению и активному восприятию материала. Самостоятельная работа должна вестись по заранее подготовленным преподавателем планам, заданиям, рекомендациям.

**Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

1. внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
2. ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
3. внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
4. записать возможные вопросы по материалу изученной лекции.

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекции**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

**Методические рекомендации по работе с рекомендованной литературой**

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности: сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

**Подготовка к семинарским занятиям** — традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников, решение не сложных задач по теме семинара.

**Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям**

К теме каждого семинара даётся определённый план, состоящий из нескольких вопросов, рекомендуется список литературы, в том числе, и обязательной. Работу следует организовать в такой последовательности:

* прочтение рекомендованных глав из различных учебников;
* ознакомление с остальной рекомендованной литературой из обязательного списка;
* чтение и анализ каждого источника (документа).

Прежде всего, следует ознакомиться с методическими указаниями к каждому семинару.

Результаты работы на семинаре преподаватель оценивает и учитывает в ходе проведения рубежного контроля и промежуточной аттестации.

**Подготовка к опросу, проводимому в рамках семинарского занятия:** требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий.

**Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Под подготовкой к семинарским (практическим) занятиям подразумевается активная самостоятельная индивидуальная работа студента, выполняемая им в свободное от учебы время и до начала практического занятия. В процессе подготовки к практическому занятию студент должен:

– внимательно ознакомиться с планом занятия;

– изучить конспект лекции;

– изучить и при необходимости законспектировать рекомендуемую литературу;

– самостоятельно проверить свои знания, руководствуясь контрольными вопросами;

- решить предложенные задачи.

**Подготовка к тестированию (контрольным вопросам)**

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, алгоритмах.

Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников.

Контрольные тестовые задания выполняются обучающимися на семинарских занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в фонде оценочных средств. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к контрольному тестированию.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку.

**Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Структура контрольной работы:

* титульный лист,
* содержание контрольной работы,
* основная часть контрольной работы,
* выводы по работе,
* список использованной литературы.

1. Объем контрольной работы зависит от количества предложенных задач. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой.
2. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.

**Подготовка к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация является одним из основных механизмов оценки качества подготовки, обучающихся и формой контроля их учебной работы. Предметом оценивания на промежуточной аттестации является уровень сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины.

Для промежуточной аттестации обучающихся создается фонд оценочных средств, включающий задания и оценочный материал ко всем формам ее проведения, позволяющие оценить знания, умения, навыки и уровень сформированности компетенций.

При проектировании оценочных средств следует учитывать используемые виды контроля: устный опрос, письменные работы.

При этом экзамен проводится в традиционной форме: ответ на вопросы экзаменационного билета, решение задач.

Виды и формы проведения промежуточной аттестации сообщаются обучающимся на первом занятии или установочной лекции. Описание системы контроля входит в рабочую программу дисциплины.

**Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Главная задача проведения экзамена – проверка знаний, навыков и умений обучающегося, по прослушанной дисциплине.

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

* программой дисциплины;
* перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
* тематическими планами лекций, семинарских занятий;
* контрольными мероприятиями;
* учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
* перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

**10.Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Office - 2016 PRO (Полный комплект программ: Access, Excel, PowerPoint, Word и т.д); программное обеспечение электронного ресурса сайта Дипломатической академии на платформе 1С-Битрикс, включая ЭБС; 1С: Университет ПРОФ (в т.ч., личный кабинет обучающихся и профессорско-преподавательского состава).

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

- Справочно-правовые системы «Консультант плюс» - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

- Справочно-правовые системы «Гарант» - [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

- Электронная библиотека Дипломатической Академии МИД России - <http://ebiblio.dipacademy.ru>.

* ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.

- Справочно-информационная полнотекстовая база периодических изданий «East View» - <http://dlib.eastview.com>.

- ЭБС «Университетская библиотека –online» - <http://biblioclub.ru>.

* ЭБС «Юрайт» - <http://www.biblio-online.ru>.
* ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru/>.

- ЭБС «Znanium.com» - <http://znanium.com/>.

- ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>.

- Архивный банк данных Института социологии Российской академии наук - <https://www.isras.ru/Databank.html>.

- База открытых данных Минтруда России - <https://rosmintrud.ru/opendata>.

- База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» - <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>.

- База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>.

- База данных «Информирование граждан и работодателей о положении на рынке труда» Минтруда РФ - <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/inform>.

- База данных для IT-специалистов (крупнейший в Европе ресурс) - <https://habr.com/>.

- База программных средств налогового учета - <https://www.nalog.ru/>.

- База данных агентства по рыночным исследованиям и консалтингу - [www.market-agency.ru](http://www.market-agency.ru).

- База данных Всемирного банка - Открытые данные - <https://data.worldbank.org/>.

- Базы данных Международного валютного фонда - <http://www.imf.org/external/russian/index.htm>.

- База данных ResearchPapersinEconomics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>.

- База данных исследований Центра стратегических разработок -<https://www.csr.ru/issledovaniya/>.

- База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>.

- База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>.

- База данных «Финансовые рынки» ЦБ РФ - <https://www.cbr.ru/finmarket/>.

- База данных Института философии РАН: Философские ресурсы: Текстовые ресурсы - <https://iphras.ru/page52248384.htm>.

- База данных Oxford Journals Оксфордская открытая инициатива включает полный и факультативный открытый доступ к более, чем 100 журналам, выбранным из каждой предметной области - <https://academic.oup.com/journals/pages/social_sciences>.

- База данных Аналитического центра Юрия Левады (Левада-центр) - <http://www.levada.ru/>.

- База данных Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) - <https://wciom.ru/database/>.

- Базы данных Фонда "Общественное мнение" (ФОМ) - <http://fom.ru/>.

- База данных исследований Центра стратегических разработок <https://www.isras.ru/>.

- База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» - <http://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>.

- Единый архив экономических и социологических данных -<http://sophist.hse.ru/data_access.shtml>.

- Информационные системы и базы данных федерального портала ИСТОРИЯ.РФ - <https://histrf.ru/>.

- Информационная система Everyday English in Conversation - <http://www.focusenglish.com>.

- Лингвострановедческий словарь Россия – Портал «Образование на русском» - <https://pushkininstitute.ru/> (рекомендуется для иностранных студентов).

- Мультидисциплинарная платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки - <https://www.sciencedirect.com/>.

- Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).

- Образовательный ресурс «Российская цивилизация в пространстве, времени и мировом контексте» - <http://рос-мир.рф/>.

- Официальный сайт Государственной Думы Российской Федерации <http://duma.gov.ru/>.

- Официальный сайт Верховного Суда Российской Федерации - <https://www.vsrf.ru/>.

- Официальный сайт Конституционного Суда Российской Федерации - <http://www.ksrf.ru>.

- Официальный сайт Правительства РФ - <http://government.ru/>.

- Программно-аппаратный комплекс «Профессиональные стандарты» - <https://profstandart.rosmintrud.ru/>.

- Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus - <https://www.scopus.com>.

- Сайт Института Ближнего Востока - <http://www.iimes.su/>.

- Сайт Министерства науки и высшего образования РФ - перечень онлайн-курсов -

<https://minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/03/Spisok_onlayn-kursov_20200315-02.pdf>.

- Cпециализированный ресурс для менеджеров по персоналу и руководителей -

<http://www.hr-life.ru/>.

- Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ - <http://gramota.ru/>.

- Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/catalog/>.

- Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>.

- Федеральный правовой портал «Юридическая Россия» - <http://www.law.edu.ru>.

- On line словарь и тезаурус Cambridge Dictionary - <https://dictionary.cambridge.org/ru/>.

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса**

Академия располагает материально-технической базой, в полной мере, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренной учебным планом по данной дисциплине (модулю) и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый перечень материально-технического обеспечения для данной дисциплины включает в себя:

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа на 40-180 рабочих мест, оборудованные специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная меловая либо интерактивная), а также презентационной техникой;

-учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 20- 40 рабочих мест, оборудованные специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная меловая либо интерактивная), а также презентационной техникой;

-учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на 20-40 рабочих мест, оборудованные специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная меловая либо интерактивная).

*Приложение 1 к РПД*

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования «Дипломатическая академия**

**Министерства иностранных дел Российской Федерации»**

**Кафедра мировой экономики**

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине**

**«Методы оптимальных решений»**

**Уровень высшего образования: Бакалавриат**

**Направление подготовки: 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль): Мировая экономика**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год набора – 2020 г*.***

Москва

Цель фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) (далее ФОС) -установление соответствия уровня сформированности компетенций обучающегося, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки и ОПОП ВО.

Задачи ФОС:

– контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора компетенций выпускников;

– оценка достижений, обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных;

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков, определенных в ФГОС ВО и ОПОП ВО;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Академии.

1. **Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля) с указанием этапов их формирования:**

*Таблица 1.1.*

| **Код и расшифровка**  **компетенции** | **Этапы формирования компетенций** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Начальный**  **(1)** | **Основной**  **(2)** | **Завершающий**  **(3)** |
| ОПК-3 - способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы |  |  | **+** |
| ПК-4 - способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты |  | **+** |  |

**2. Показатели и критерии оценивания контролируемой компетенции на различных этапах формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 2.1.

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и расшифровка компетенции** | **Показатель оценивания компетенции для данной дисциплины** |
| **ОПК-3 (3)**  способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | **Знать З3:**  основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов  **Уметь У3:**  использовать основные подходы к организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов  **Владеть В3:**  навыками организации научной работы в контексте выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов |
| **ПК-4 (1-3)**  способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты | **Знать З1:**  теоретические основы экономического моделирования  **Знать З2:**  этапы и специфику экономического моделирования  **Знать З3:**  методологию прогнозирования экономической ситуации на основе построенной экономической модели  **Уметь У1:**  на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели  **Уметь У2:**  использовать методологию построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач  **Уметь У3:**  прогнозировать экономическую ситуацию на основе моделирования  **Владеть В1:**  навыками построения стандартных теоретических и экономических моделей на основе описания экономических процессов и явлений  **Владеть В2:**  методологией построения экономических моделей для решения прикладных экономических задач  **Владеть В3:**  навыками прогнозирования экономической ситуации на основе экономического моделирования |

*Таблица 2.2.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы дисциплины (модуля)** | **Наименование оценочного средства** | **Перечень формируемых компетенций** | | | | |
|  |  | **ОПК-4** | **ПК-4** |  |  |  |
| Текущий контроль | | | | | | |
| Тема1.  Математическая модель задачи линейного программирования | Работа на семинарах. |  | + |  |  |  |
| Тема 2.  Задача линейного программирования с двумя переменными | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
|  | Контрольная работа №1 | + | + |  |  |  |
| Тема 3.  Симплекс-метод решения задач линейного программирования | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
|  | Контрольная работа №2 | + | + |  |  |  |
| Тема 4.  Метод потенциалов решения транспортной задачи | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
| Рубежный контроль №1-Тест | + | + |  |  |  |
| Тема 5.  Графический метод решения задач нелинейного программирования | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
| Контрольная работа №3 | + | + |  |  |  |
| Тема 6.  Метод множителей Лагранжа | Работа на семинарах. | + |  |  |  |  |
| Тема 7.  Задачи, решаемые методами динамического программирования. | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
| Контрольная работа №4 | + | + |  |  |  |
| Тема 8.  Моделирование методами сетевого планирования. | Работа на семинарах. | + | + |  |  |  |
| Рубежный контроль №2-Тест | + | + |  |  |  |
| Промежуточный контроль | | | | | | |
| Темы 1-8 | Промежуточный контроль – экзамен |  |  |  |  |  |
|  |  | + | + |  |  |  |

**3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (индикаторов достижения компетенций), характеризующих результаты обучения в процессе освоения дисциплины (модуля) и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

***Вопросы к лекциям***

**Лекция 1.Математическая модель задачи линейного программирования**

***Контрольные вопросы***

1. Системы и этапы системного анализа.
2. Общая постановка задачи линейного программирования.
3. Канонический и симметрический вид задачи линейного программирования.
4. Примеры построения математических моделей ЗЛП.

**Лекция 2. Задача линейного программирования с двумя переменными**

***Контрольные вопросы***

1. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
2. Выбор оптимального варианта решений.

**Лекция 3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.**

***Контрольные вопросы***

1. Описание симплекс-метода.
2. Получение исходного опорного решения.
3. Метод искусственного базиса.

**Лекция 4. Метод потенциалов решения транспортной задачи.**

***Контрольные вопросы***

1. Постановка транспортной задачи.
2. Математическая модель транспортной задачи
3. Метод получения исходного допустимого решения.
4. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

**Лекция 5. Нелинейное программирование. Графический метод решения задач нелинейного программирования.**

***Контрольные вопросы***

1. Общая постановка задачи.
2. Графический метод решения задач нелинейного программирования.

**Лекция 6. Метод множителей Лагранжа.**

***Контрольные вопросы***

1. Постановка задачи.
2. Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.
3. Расчет экономико-математической модели при нелинейных реализациях продукции.

**Лекция 7. Динамическое программирование. Задачи, решаемые методами динамического программирован.**

***Контрольные вопросы***

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Оптимальная стратегия замены оборудования.
3. Оптимальное распределение ресурсов.

**Лекция 8. Некоторые экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.**

***Контрольные вопросы***

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Основные понятия и определения.
3. Принцип Беллмана.

***Вопросы к семинарам***

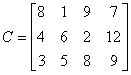
**Семинар 1. П**р**иведение задач линейного программирования к каноническому и симметрическому виду**

***Контрольные вопросы***

1. Сформулируйте задачу линейного программирования.
2. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.
3. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?

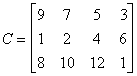
***Практические задания***

1. На трех хлебокомбинатах ежедневно производится 110, 190 и 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равны соответственно 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хладокомбинатов к каждому из хлебозаводов задаются матрицей:



Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

1. В трех хранилищах горючего ежедневно хранится 175, 125 и 140 т бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочных станции в количествах, равных соответственно 180, 110,60 и 40 т. Тарифы перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей:



Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

1. Привести задачу к каноническому виду

**Семинар №2*.* Решение задач линейного программирования с двумя переменными графическим методом.**

***Контрольные вопросы***

1. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
2. Выбор оптимального варианта решений.
3. Ситуации возможные при задачах линейного программирования.

***Практические задания***

Решить задачи графически:

1. Найти максимальное значение линейной функции при ограничениях
2. Найти минимальное значение линейной функции 0 при ограничениях
3. Найти максимальное и минимальное значение функции при ограничениях

**Семинар №3. Решение задач симплекс-методом.**

***Контрольные вопросы***

1. Описание симплекс-метода.
2. Получение исходного опорного решения.
3. Метод искусственного базиса.

***Практические задания***

Симплексным методом решить задачи линейного программирования, заданные в каноническом виде.

**Семинар №4. Решение задач методом потенциалов**.

***Контрольные вопросы***

1. Постановка транспортной задачи.
2. Метод получения исходного допустимого решения.
3. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

***Практические задания***

1. 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **bj**  **ai** | **4** | **6** | **10** |
| **3** | 1 | 3 | 2 |
| **5** | 3 | 5 | 4 |
| **12** | 1 | 2 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **bj**  **ai** | **40** | **25** |
| **10** | 7 | 3 |
| **35** | 2 | 8 |
| **20** | 4 | 9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **bj**  **ai** | **40** | **90** |
| **70** | 7 | 4 |
| **45** | 5 | 9 |
| **15** | 3 | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **bj**  **ai** | **40** | **60** |
| **20** | 6 | 3 |
| **70** | 4 | 5 |
| **10** | 2 | 7 |

3. 4.

**Семинар №5. Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа**

***Контрольные вопросы***

1. Сформулируйте общую задачу нелинейного программирования.
2. Сформулируйте необходимое условие локального максимума в общей задаче нелинейного программирования.
3. Функция Лагранжа.
4. Определение седловой точки функции Лагранжа.

***Практические задания:***

Используя метод множителей Лагранжа, найти точку условного экстремума следующих функций

1. при ограничениях:
2. при ограничениях:

**Семинар №6. Расчет экономико-математических модели при нелинейных реализациях продукции.**

***Контрольные вопросы***

1. Функция Лагранжа.
2. Алгоритм решения задачи расчета экономико-математических модели при нелинейных реализациях продукции.

***Практические задания***

1. Мукомольный комбинат реализует муку двумя способами: в розницу через магазин и оптом через торговых агентов. При продаже кг муки через магазин расходы на реализацию составляют ден. Ед., а при продаже кг муки посредством торговых агентов - ден. ед.Определить, сколько килограммов муки следует продавать каждым способом, чтобы затраты на реализацию были минимальными, если в сутки выделяется для продажи 5000 кг муки.
2. Фирма реализует автомобили двумя способами: через розничную и оптовую торговлю. При реализации автомобилей в розницу расходы на реализацию составляют р., а при продаже автомобилей оптом - ден. ед.

Найти оптимальный способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных для продажи автомобилей составляет 200 шт.

**Семинар №7. Решение задач методами динамического программирования**

***Контрольные вопросы***

1. Постановка задачи динамического программирования.
2. Алгоритм решения задачи оптимальной стратегии замены оборудования.

***Практические задания***

Определить оптимальный цикл замены оборудования при следующих исходов данных: P=10, S(t)=0, f(t)=r(t) – u(t), представленных в таблице

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| f(t) | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

На фабрике производится продукты двух типов. Для производства используются станки трех типов, два типа сырья, квалифицированная и неквалифицированная рабочая сила.

*Сырье.* Для производства одной единицы первого продукта требуется одна единица сырья первого типа и семь единиц сырья второго типа. Для производства одной единицы второго продукта требуется три единицы сырья первого типа и пять единиц сырья второго типа.

*Станки.* Станок первого типа имеет ресурс мощности 3\*106, второго типа – 1\*106,третьего типа – 3\*105. При производстве первого продукта используется 0.5 единиц ресурса мощности станка первого типа, 0.2 единицы ресурса мощности станка второго типа и 0.025 единиц ресурса мощности станка третьего типа. При производстве второго продукта используется 2 единицы ресурса мощности станка первого типа, 0.5 единиц ресурса мощности станка второго типа и 0.1 единица ресурса мощности станка третьего типа.

*Персонал*. Бригада из одного квалифицированного рабочего и восьми неквалифицированных рабочих может выпустить 1.5\*105единиц первого продукта. Бригада из двух квалифицированных рабочих и 11-ти неквалифированных рабочих может выпустить 4\*104единиц второго продукта.

Стоимость одной единицы сырья первого типа 1 руб., второго типа – 0.15 руб.Стоимость одного станка первого типа 8\*106руб., станка второго типа – 7\*106руб., станка третьего типа – 9\*106руб. Амортизационные отчисления составляют 5 % от стоимости станка. Заработная плата квалифицированных рабочих 6.25\*103руб., неквалифицированных – 4\*103руб.Цена первого продукта составляет 3.5 руб., второго – 12.5 руб.Считается, что имеется неограниченное количество сырья. В наличии имеется 5станков первого типа, 5 – второго типа, 3 – третьего типа. Максимальное число квалифицированных рабочих – 360, неквалифицированных – 2500. Платежеспособный спрос на первый продукт составляет 2.2\*107руб., на второй продукт – 2.7\*107руб.Необходимо решить многокритериальную задачу.Критерий 1. Максимизация стоимости продукции.Критерий 2. Максимизация количества комплектов. Комплект состоит из 15 продуктов первого типа и 5 продуктов второго типа.

**Контрольные работы**

***Контрольная работа №1***

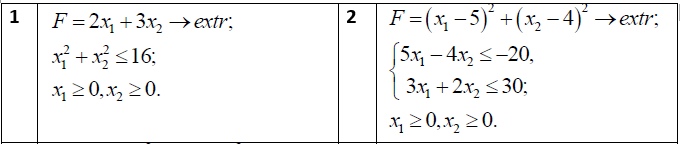
Решить графически задачу линейного программирования (по 5 баллов)

1. при ограничениях

при ограничениях

***Контрольная работа №2***

1. Решить задачу линейного программирования из 1-ой контрольной работы симплекс-методом. (5 баллов)
2. Используя графический метод, найдите решение задачи нелинейного программирования (№ задачи соответствует номеру варианта по списку) (5 баллов)



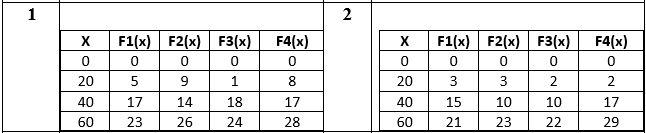
***Контрольная работа №3***

Решить транспортную задачу методом потенциалов (10 баллов)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **bj**  **ai** | **40** | **60** | **80** | **60** | | **60** | 1 | 3 | 4 | 2 | | **80** | 4 | 5 | 8 | 3 | | **100** | 2 | 3 | 6 | 1 | | **2** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **bj**  **ai** | **150** | **140** | **190** | | **200** | 3 | 7 | 2 | | **150** | 9 | 2 | 1 | | **130** | 1 | 5 | 7 | | **170** | 6 | 4 | 8 | |

***Контрольная работа №4***

Найти оптимальное распределение средств между ***n*** предприятиями при условии, что прибыль, полученная от каждого предприятия, является функцией от вложенных в него средств. (10 баллов)



**Тесты**

**Тест 1**

Требуется дать ответ ДА или НЕТ.

**1.**Дана задача линейного программирования: 

Верно утверждение:

1.  является допустимым планом данной задачи.
2.  является опорным (базисным) планом данной задачи.
3.  не является допустимым планом данной задачи.
4.  не может быть оптимальным ни при каком выборе значений .

Требуется выбрать правильные ответы.

**2.** Дана симплекс-таблица, полученная на некотором этапе решения задачи ЛП

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – 3 | 3 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 |
|  | 2 | –1 | 1 | – 3 | 0 | 0 | 0 | 8 |
|  | 2 | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 6 |
|  | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
|  | – 3 | 4 | 0 | – 5 | 0 | 0 | 0 | 15 |

Верно утверждение:

1. Согласно данной симплекс-таблице, опорным является план

А. . Б. . В. .

Г. .

2. Если ввести в базис переменную , то из базиса будет выведена переменная

А. . Б. . В. . Г. .

3. Если ввести в базис переменную , то приращение  будет равно

А. 10. Б. 15. В. 20. Г. 5.

Требуется дать числовой ответ.

**3.** Используя метод М-задачи, решите задачу линейного программирования



добавив одну искусственную переменную.

1. Найдите оптимальное значение целевой функции.

2. Найдите сумму компонент оптимального плана.

**Тест 2**

(по 2 балла)

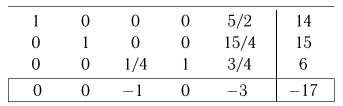
1. Точка минимума целевой функции в области допустимых решений, изображенной на графике -

|  |  |
| --- | --- |
|  | является точка с координатами \_\_\_\_\_ |

1. Целевая функция задачи линейного программирования будет иметь максимальное значение, если в симплекс-таблице:
2. среди коэффициентов индексной строки нет положительных;
3. все коэффициенты равны нулю;
4. среди коэффициентов индексной строки нет отрицательных.
5. Транспортная задача является закрытой, если

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ***Потребности***  ***bj*** | ***30*** | ***100+b*** | | ***Запасы***  ***ai*** | Ai/Bj | B1 | B2 | | ***20*** | A1 | 3 | 9 | | ***30+a*** | A2 | 4 | 1 | | ***100*** | A3 | 6 | 8 | | 1. a=60, b=70 2. a=60, b=75 3. a=60, b=80 4. a=60, b=85 |

1. Построить допустимую область данной системы ограничений
2. Записать полученное решение и значение целевой функции в задаче линейного программирования на *max*, если в результате преобразования симплекс-таблица имеет вид:



Объяснить является ли это решение оптимальным (если оно есть).

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
2. Классификация основных методов математического программирования.
3. Симплексные таблицы.
4. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения.
5. Симплекс-метод: определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных.
6. Вырожденные задачи линейного программирования. Зацикливание и его предотвращение.
7. Линейное программирование: двойственные задачи.
8. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.
9. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.
10. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения.
11. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.
12. Транспортные задачи с дополнительными условиями.
13. общая постановка задачи нелинейного программирования. Графический метод.
14. Метод множителей Лагранжа.
15. Расчет экономико-математической модели при нелинейных реализациях продукции.
16. Постановка задачи динамического программирования.
17. Оптимальное распределение ресурсов.
18. Элементы сетевых графиков.
19. Расчет продолжительности полного пути. Расчет времени выполнения работ.

*Приложение 1.1*

**Перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Контрольные вопросы к лекциям | Средство, позволяющее структурировать и систематизировать материалы лекций | Комплект вопросов к лекциям |
|  | Контрольные вопросы к семинарам (для проведения опроса, решения задач и пр.) | Средство, позволяющее структурировать и систематизировать материалы, которые готовятся слушателями к семинарским занятиям | Комплект вопросов и задач к семинарам |
|  | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
|  | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
|  | Практические задания | Средство проверки умений применять для решения практических задач | Перечень практических заданий |

**Оценочное средство для промежуточной аттестации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма контроля** | **Наименование оценочного средства** | **Представление оценочного средства в фонде** |
| 1. | Экзамен | Письменный экзамен | Перечень вопросов, заданий |

*Приложение 1.2*

**Характеристика оценочного средства №1**

**Критерии оценки ответов на контрольные вопросы к лекциям** (макс.5 баллов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Критерии оценивания* | *Оценка* |
| 1. | грамотно использована научная терминология; четко сформулирована проблема, доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы;  указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу;  аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы. | **Отлично** |
| 2. | применяется научная терминология, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях;  проблема сформулирована, в целом доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы;  имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера;  высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области. | **Хорошо** |
| 3. | названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемой проблемы;  допущены существенные терминологические неточности;  собственная точка зрения не представлена;  не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области. | **Удовлетворительно** |
| 4. | отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик рассматриваемой проблемы;  не представлена собственная точка зрения по данному вопросу. | **Неудовлетворительно** |

*Приложение 1.3*

**Характеристика оценочного средства №2**

Опрос является одним из средств текущего контроля. Опрос рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков обучающихся, полученных в ходе занятий по освоению дисциплины. Проводится в виде письменного или устного опроса группы обучающихся. В ходе опроса для каждого обучающегося предусмотрено по одному вопросу.

**Критерии оценки** (макс.10 баллов)**:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Макс. 9-10 баллов | Правильно и развернуто ответил на вопрос;  Использовал терминологию по дисциплине;  Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений;  Высказал свою точку зрения;  Продемонстрировал знание |
| 6-8 баллов | Сжато ответил на вопрос;  Использовал терминологию по дисциплине;  Не полностью применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений;  Высказал свою точку зрения;  Продемонстрировал некоторое знание |
| 3-5 баллов | Сжато и не совсем точно ответил на вопрос;  Использовал терминологию по дисциплине;  Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений;  Не высказал свою точку зрения |
| 0-2 балла | Не высказал свою точку зрения  Продемонстрировал отсутствие знаний по теме |

*Приложение 1.4*

**Характеристика оценочного средства №3**

**Критерии оценки ответов на вопросы теста 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки**(макс.10 баллов)**:** | |
| Макс. 9-10 баллов | 5-6 правильных ответов (80-100 % ответов) |
| 6-8 баллов | 3-4 правильных ответов (67-79 % ответов) |
| 3-5 баллов | 2 правильных ответов (50-66 % ответов) |
| 0-2 балла | 0 -1 правильных ответов (менее 50% ответов) |

**Критерии оценки ответов на вопросы теста 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки**(макс.10 баллов)**:** | |
| Макс. 9-10 баллов | 9-10 правильных ответов (80-100 % ответов) |
| 6-8 баллов | 6-8 правильных ответов (67-79 % ответов) |
| 3-5 баллов | 3-5 правильных ответов (50-66 % ответов) |
| 0-2 балла | 0-2 правильных ответов (менее 50% ответов) |

*Приложение 1.5*

**Характеристика оценочного средства №4**

**Критерии оценки ответов на задачи контрольных работ №1, №2, №3, №4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки**(макс.10 баллов)**:** | |
| 9-10 баллов | 9-10 правильных ответов (80-100 % ответов) |
| 6-8 баллов | 6-8 правильных ответов (67-79 % ответов) |
| 3-5 баллов | 3-5 правильных ответов (50-66 % ответов) |
| 0-2 балла | 0-2 правильных ответов (менее 50% ответов) |

*Приложение 1.6*

***Билеты к экзамену***

|  |
| --- |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования «Дипломатическая академия  Министерства иностранных дел Российской Федерации»  38.03.01 Экономика  Программа бакалавриата «Мировая экономика»  Кафедра Мировая экономика  **Дисциплина Методы оптимальных решений**  **Экзаменационный билет №1**  **Вопрос 1. Линейное программирование.** Постановка задачи. Каноническая и симметрическая задача линейного программирования  **Вопрос 2**. **Сетевая модель планирования.**  Правила построения сетевых графиков.  **Задача. Решить транспортную задачу методом потенциалов**    Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Юрченко А.А.  (подпись)  Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Толмачев П.И.  (подпись)  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования «Дипломатическая академия  Министерства иностранных дел Российской Федерации»  38.03.01 Экономика  Программа бакалавриата «Мировая экономика»  Кафедра Мировая экономика  **Дисциплина Методы оптимальных решений**  **Экзаменационный билет №2**  **Вопрос 1. Нелинейное программирование.** Графический метод решения задач нелинейного программирования  **Вопрос 2**. **Сетевая модель планирования**. Метод критического пути.  **Задача.** Привести к каноническому виду и решить задачу линейного программирования    Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Юрченко А.А.  (подпись)  Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Толмачев П.И.  (подпись)  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

**Экзамен**

**Критерии оценки** (макс.30 баллов)

Оценка **«ОТЛИЧНО» (28-30 баллов)** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка **«ХОРОШО» (19-27 баллов)** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (10-18 баллов)** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (менее 10 баллов)** ставится в том случае, когда обучающийся не обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.