

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет  
имени В.Г. Короленко»

Утверждена  
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8  
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

|                                                             |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень основной профессиональной образовательной программы | Бакалавриат                                                                  |
| Направление подготовки                                      | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)           |
| Направленность (профиль)                                    | Математика и Дополнительное образование (Физико-технологическое образование) |
| Форма обучения                                              | Очная                                                                        |
| Семестр(ы)                                                  | 8                                                                            |

Глазов 2026

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

### 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

#### Цель изучения дисциплины:

Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков постановки и решения оптимизационных практических задач математическими методами.

#### Задачи изучения дисциплины:

1. Формирование у обучающихся системы базовых знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов;
2. Формирование у обучающихся умений использовать знания в профессиональной деятельности;
3. Формирование у обучающихся навыков выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
4. Формирование у обучающихся практического опыта работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код компетенции                  | ОПК-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Формулировка компетенции         | Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК 5.1 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся<br>ИОПК 5.2 Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности<br>ИОПК 5.3 Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса |

### 1.3. Воспитательная работа

| Направление воспитательной работы                                                                                                                                                       | Типы задач                                      | Формы работы                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности научно-исследовательская работа обучающихся | педагогический<br>сопровождения<br>методический | участие обучающихся в образовательных интенсивах, как в профессионально ориентированной, так и в социально значимой деятельности;<br>исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом) |

### 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Методы оптимальных решений" относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного усвоения курса необходимы знания основных понятий из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, а также навыки решения основных задач, рассматриваемых в этих дисциплинах

### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

## 2. Объем дисциплины

| Вид учебной работы по семестрам     | Всего, зачетных единиц | Академ. часы | Из них в форме практической подготовки |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|----------------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины       | 2                      | 72           |                                        |
| <b>СЕМЕСТР 8</b>                    |                        |              |                                        |
| Контактная работа с преподавателем: |                        |              |                                        |
| Аудиторные занятия (всего)          |                        | 36           |                                        |
| Занятия лекционного типа            |                        | 16           |                                        |
| Лабораторные работы                 |                        | -            |                                        |
| Занятия семинарского типа           |                        | -            |                                        |
| Практические занятия                |                        | 18           |                                        |
| КСР                                 |                        | 2            |                                        |
| Самостоятельная работа обучающихся  |                        | 36           |                                        |
| Вид промежуточной аттестации: Зачет |                        | 0            |                                        |

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| Сем. 1. Разделы дисциплины и виды занятий (тема 1. Математическое линейное программирование) |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |     |      |          |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|----------|-----|-----|-----|
| №<br>п/п                                                                                     | Разделы и темы дисциплины<br>Семестр                                                                                                                                                                                                                                      | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов и<br>трудоемкость<br>(в академических часах) |     |      |          |     |     |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           | всего                                                                                                         | ауд | лекц | сем / пр | лаб | КСР | СРС |
| Семестр 8                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |     |      |          |     |     |     |
| 1                                                                                            | Тема 1. Математическое программирование. Линейное программирование. Математическая модель задачи линейного программирования. Решение задач ЛП графическим методом. Решение задач ЛП симплексным методом. Двойственность в линейном программировании. Транспортная задача. | 60                                                                                                            | 30  | 14   | 14       | -   | 2   | 30  |

|                                |                                                                                    |    |    |    |    |   |   |    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|---|---|----|
| 2                              | Тема 2.Основные понятия теории игр. Матричные игры. Графический метод решения игр. | 12 | 6  | 2  | 4  | - | - | 6  |
| <b>Всего – по семестр (ам)</b> |                                                                                    | 72 | 36 | 16 | 18 | - | 2 | 36 |
| <b>Итого – по дисциплине</b>   |                                                                                    | 72 | 36 | 16 | 18 | - | 2 | 36 |

### 3.2. Занятия лекционного типа

#### СЕМЕСТР 8

##### Лекция 1.

Тема: Математическое программирование. Линейное программирование.

Краткая аннотация к лекции. Основные понятия математического программирования. Составление математических моделей практических задач. Линейное программирование. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.

##### Лекция 2-3.

Тема: Методы решения задач линейного программирования

Краткая аннотация к лекции. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Метод искусственного базиса.

##### Лекция 4-5.

Тема: Двойственность в линейном программировании.

Краткая аннотация к лекции. Двойственность в линейном программировании. Первая и вторая теоремы двойственности

##### Лекция 6-7.

Тема: Транспортная задача.

Краткая аннотация к лекции. Транспортная задача. Модель транспортной задачи. Закрытые транспортные задачи. Алгоритм решения закрытых транспортных задач. Открытые транспортные задачи.

##### Лекция 8.

Тема: Основные понятия теории игр. Матричные игры

Краткая аннотация к лекции. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Равновесные ситуации. Принцип максимина. Смешанные стратегии. Графический метод решения матричных игр. Правило доминирования.

### 3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

### 3.4. Практические занятия

#### СЕМЕСТР 8

##### Практическое занятие 1.

Тема: Решение задач линейного программирования графическим методом.

Решение задач.

##### Практическое занятие 2-3.

Тема: Решение задач линейного программирования симплексным методом. Метод искусственного базиса

Практическое занятие 4.

Тема: Закрытая транспортная задача.

Решение задач.

Практическое занятие 5.

Тема: Открытая транспортная задача

Решение задач.

Практическое занятие 6.

Тема: Двойственность в линейном программировании.

Решение задач.

Практическое занятие 7.

Тема: Двойственность в линейном программировании. Решение задач.

Практическое занятие 8.

Тема: Графический метод решения матричных игр..

Решение задач.

Практическое занятие 9.

Тема: Графический метод решения матричных игр.

.Решение задач.

### **3.5. Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрены

### **3.6. Контроль самостоятельной работы**

СЕМЕСТР 8

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Решение матричных гр графическим методом

Решение задач.

### **3.7. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов организуется в следующих формах: решение задач, подготовка сообщений на занятии, изучение литературы.

## **4. Фонд оценочных средств**

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Джафаров, К. А. Методы оптимальных решений : учебное пособие / К. А. Джафаров. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с. — ISBN 978-5-7782-2526-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45386.html> (дата обращения: 08.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Заозерская, Л. А. Методы оптимальных решений : практикум / Л. А. Заозерская, А. А. Романова. — Омск : Омская юридическая академия, 2015. — 50 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49655.html> (дата обращения: 08.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. 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. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563917> (дата обращения: 08.03.2025).
4. 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. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560070> (дата обращения: 08.03.2026).

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 114 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21189-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559518> (дата обращения: 08.03.2026).
2. Окунева, Е. О. Методы оптимальных решений / Е. О. Окунева, С. И. Моисеев. — Воронеж : Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013. — 139 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44607.html> (дата обращения: 08.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Палий, И. А. Линейное программирование : учебник для вузов / И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04716-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563472> (дата обращения: 08.03.2026).
4. Соловьева, С. И. Методы оптимальных решений : учебное пособие / С. И. Соловьева, Т. Т. Баланчук, Л. А. Литвинов. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7795-0717-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68789.html> (дата обращения: 08.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68789>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных**

## **справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- 1.<http://www.informika.ru/> *Центр информатизации Министерства общего, среднего и профессионального образования*
- 2.<http://www.edu.ru> *Федеральный образовательный портал*
- 3.<http://www.ed.gov.ru/> *Министерство образования Российской Федерации*
- 4.<http://www.apkro.ru/> *Центр модернизации общего образования*

### **6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

## **7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

## **8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебный корпус \_1\_, аудитории(я) \_229\_.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).





### 9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

| Дисциплина<br>Семестры                  | Объем аудиторной работы |        |      |     | Виды текущей<br>аттестационной<br>аудиторной и<br>внеаудиторной работы                                      | Максимальное -<br>количество<br>баллов | Поощрения | Штраф<br>ы | Итоговая<br>форма отчета<br>(мин. балл)                          |
|-----------------------------------------|-------------------------|--------|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|------------|------------------------------------------------------------------|
|                                         | лек.                    | практ. | лаб. | КСР |                                                                                                             |                                        |           |            |                                                                  |
| Методы оптимальных решений<br>Семестр 8 | 16                      | 18     | -    | 2   | 1.Посещаемость лекций<br>2.Выполнение домашних заданий<br>2.Контрольная работа 1<br>3. Контрольная работа 2 | 16<br>45<br>5<br>5                     |           |            | Допуск к<br>зачету<br>– 50%<br><br>«автомат» при<br>зачете – 70% |
| ИТОГО                                   | 16                      | 18     | -    | 2   |                                                                                                             | 71                                     |           |            |                                                                  |

**Лист регистрации изменений и дополнений к РПД**  
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,  
при необходимости внесения изменений на следующий год –  
оформляется новый лист изменений)

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой | Дата, номер<br>протокола<br>заседания совета<br>факультета.<br>Подпись декана<br>факультета |
|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |
| 2.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |
| 3.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |
| 4.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |
| 5.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |
| 6.        |                      |                                                                                         |                                                                                             |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

### 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Методы оптимальных решений» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Методы оптимальных решений» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код компетенции                  | ОПК-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Формулировка компетенции         | Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК 5.1 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся<br>ИОПК 5.2 Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности<br>ИОПК 5.3 Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса |

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: *контрольные работы, тест*

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

**Форма контроля 1 – Контрольная работа по теме «Линейное программирование».**

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции: ОПК-5: ИОПК-5.1., ИОПК-5.2., ИОПК-5.3.

Время выполнения заданий: 2 часа.

1. Найдите экстремальные значения следующих функций при заданных ограничениях. Решите графически.

$$1.1 \begin{cases} 3 \leq x_1 + x_2 \leq 7 \\ 1 \leq x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}, F_{\min} = x_1 - x_2 \quad [F_{\min}(0;4) = -4]$$

$$1.2 \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \geq -6 \\ 3x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 \leq 3 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}, F_{\max} = 2x_1 + 2x_2 \quad \left[ F_{\max}\left(3; 7\frac{1}{2}\right) = 21 \right]$$

2. На множестве решений системы

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 2 \\ x_i \geq 0 (i = 1, 2, 3) \end{cases}$$

найдите минимальное значение целевой функции  $F = x_1 - 2x_2 - 2x_3$ .

$$[F_{\min}(0; \frac{4}{7}; \frac{2}{7}) = -1\frac{5}{7}.]$$

3. На множестве решений системы

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 4 \\ x_i \geq 0 (i = 1, 2, 3, 4) \end{cases}$$

найдите максимальное значение целевой функции  $F = 6x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4$ .

$$[F_{\max}(0; 4; 0; 0) = 4.]$$

4. Решите методом потенциалов следующую транспортную задачу, исходные данные которой приведены в таблице:

4.1.

| nn | 1  | 2  | 3  | 4  |    |
|----|----|----|----|----|----|
| A  | 18 | 5  | 16 | 4  | 5  |
| B  | 2  | 3  | 12 | 12 | 10 |
| C  | 14 | 10 | 5  | 9  | 2  |
|    | 13 | 2  | 4  | 7  |    |

$$[X_{A4} = 5, X_{B1} = 10, X_{C3} = 2, X_{A1} = X_{A2} = X_{A3} = X_{B2} = X_{B3} = X_{B4} = X_{C1} = X_{C2} = X_{C4} = 0, S = 50.]$$

4.2

| nn | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
|----|---|---|---|---|--|
|----|---|---|---|---|--|

|   |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|
| A | 16 | 2  | 20 | 14 | 17 |
| B | 17 | 18 | 11 | 12 | 18 |
| C | 15 | 2  | 20 | 18 | 17 |
|   | 4  | 17 | 2  | 10 |    |

[  $X_{A2} = 17$ ,  $X_{B3} = 2$ ,  $X_{B4} = 10$ ,  $X_{C1} = 4$ ,  $X_{A1} = X_{A3} = X_{A4} = X_{B1} = X_{B2} = X_{C2} = X_{C3} = X_{C4} = 0$ ,  $S = 236$ .]

| Процент выполнения заданий | Оценка              |
|----------------------------|---------------------|
| 0 - 54                     | Неудовлетворительно |
| 55 - 70                    | Удовлетворительно   |
| 71 – 86                    | Хорошо              |
| 87 - 100                   | Отлично             |

## Форма контроля 2 – Контрольная работа по теме Нелинейное программирование и основы теории игр.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции: ОПК-5: ИОПК-5.1., ИОПК-5.2., ИОПК-5.3.

Время выполнения заданий: 2 часа

1. Найдите глобальные экстремумы функции  $Z = x - y - 5$ , заданной системой ограничений:

$$\begin{cases} (x-1)y \leq 1 \\ x + y \geq 3\frac{1}{2} \\ 0 \leq y \leq 5 \\ 0 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad [Z_{\min}(0;5) = -10; Z_{\max}(5;0) = 0.]$$

2. На множестве решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 36 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

найдите глобальные экстремумы  $Z = 2x + y$  [  $Z_{\min}(0;0) = 0$ ;  $Z_{\max}(\frac{12\sqrt{5}}{5}; \frac{6\sqrt{5}}{5}) = 6\sqrt{5}$ .]

3. Выяснить, имеет ли матричная игра решение в чистых стратегиях, если нет, то найти решение в смешанных стратегиях используя симплекс-метод:

$$a) \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 1 \\ 6 & -4 & 2 & -1 \\ 15 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}, б) \begin{pmatrix} 7 & 5 & 7 & 2 \\ 2 & -3 & 6 & 1 \\ -10 & 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

2. Выяснить, имеет ли матричная игра решение в чистых стратегиях, если нет, то найти решение в смешанных стратегиях используя графический способ:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 & -1 \\ 2 & 3 & -2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Критерии освоения и шкала оценивания:

| Процент выполнения заданий | Оценка              |
|----------------------------|---------------------|
| 0 - 54                     | Неудовлетворительно |
| 55 - 70                    | Удовлетворительно   |
| 71 – 86                    | Хорошо              |
| 87 - 100                   | Отлично             |

#### 4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (7 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5, ИОПК 5.1, ИОПК 5.2, ИОПК 5.3

Примерные вопросы к зачёту.

1. Основные понятия математического программирования. Составление математических моделей практических задач.
2. Линейное программирование. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду.
3. Графический метод решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования с  $n$  переменными.
4. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплексного метода.
5. Метод искусственного базиса (М-метод).
6. Двойственность в линейном программировании. Первая и вторая теоремы двойственности.
7. Транспортная задача. Модель транспортной задачи. Закрытые транспортные задачи. Алгоритм решения закрытых транспортных задач.
8. Открытые транспортные задачи. Особенности алгоритма решения открытых транспортных задач.
9. Задачи, сводимые к транспортной задаче. Венгерский алгоритм.
10. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Равновесные ситуации. Принцип максимина. Смешанные стратегии. Методы решения матричных игр. Правило доминирования.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

### Шкала оценивания для зачета:

| Уровни освоения компетенции (-ий) | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                                     | Академическая оценка | % освоения (рейтинговая оценка) |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Сформирована                      | Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. | Зачтено              | 50-100                          |
| Не сформирована                   | При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.                                    | Не зачтено           | менее 50                        |

#### 4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

### 5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

3 Задания для проверки компетенции ОПК-5: ИОПК-5.1., ИОПК-5.2., ИОПК-5.3.

|                          |                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код компетенции          | ОПК-5                                                                                                                                    |
| Формулировка компетенции | Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении |
| Индикатор                | ИОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов                                                                                |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| достижения компетенции | <p>организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся.</p> <p>ИОПК-5.2. Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности.</p> <p>ИОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.</p> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Практическое задание 1. Для производства 4-х видов продукции используется 3 вида сырья. Нормы расхода сырья (кг) запасы (кг) его ценность от реализации единицы продукции заданы таблицей.

Составить план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли, используя симплексный метод.

|          | Нормы расхода ресурсов на единичное изделие |              |              |              | Запас ресурсов |
|----------|---------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|          | изделие<br>1                                | изделие<br>2 | изделие<br>3 | изделие<br>4 |                |
| Ресурс 1 | 6                                           | 3            | 1            | 8            | 35             |
| Ресурс 2 | 10                                          | 5            | 2            | 9            | 50             |
| Ресурс 3 | 4                                           | 6            | 15           | 10           | 100            |
| Ценность | 3,5                                         | 7            | 9            | 11           |                |

Составить математическую модель задачи, решить задачу, интерпретировать полученный результат.

Практическое задание 2.

Выяснить, имеет ли матричная игра решение в чистых стратегиях, если нет, то найти решение в смешанных стратегиях используя графический способ:

$$\begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & -2 & 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Ключ к практическому заданию 1.

План выпуска продукции: изделие 1 – 0, изделие 2 – 7, изделие 3 – 3, изделие 4 – 1, Максимальная прибыль: 87

Ключ к практическому заданию 2.

$P \{1/6; 0; 5/6; 0\}$ ,  $Q \{1/3; 0; 2/3\}$ ,  $\mu=3$

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:



- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
  - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
  - 4 балла – три правильных соответствия;
  - 3 балла – два правильных соответствия;
  - 2 балла – одно правильно соответствие;
  - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
  - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
  - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
  - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
  - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
  - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

#### **Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий)**

| <b>Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций</b> | <b>Основные признаки выделения уровня</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Академическая оценка</b> | <b>% выполнения всех заданий</b> |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Повышенный (высокий)                                          | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.                                                                       | Отлично                     | 90-100                           |
| Базовый                                                       | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | Хорошо                      | 70-89                            |
| Удовлетворительный                                            | Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала                                                                                                                                                                      | Удовлетворительно           | 50-69                            |
| Недостаточный                                                 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                                                                | Неудовлетворительно         | менее 50                         |

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе.

При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

*Методические указания для проверки остаточных знаний*

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поситогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.