



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.Ю. Жильников

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.15 Методы оптимальных решений в экономике и финансах  
(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922 (ред. от 08.02.2021), учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «01» сентября 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:

Ст. преподаватель



С.Г. Колесникова

## 1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений в экономике и финансах» является формирование научных представлений, практических умений и навыков в области линейного программирования, систем массового обслуживания, теории графов, формирование способности организовать согласования требований к системе.

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

Дисциплина «Методы оптимальных решений в экономике и финансах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях) и практиках: «Теория вероятностей и математическая статистика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Исследования операций и методы оптимизации», «Математическая экономика».

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

| Код и наименование компетенции                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | ИУК-9.1.<br>Знает основные экономические законы, а также принципы и методы экономической науки.  | знать:<br>- алгоритмы и методы решения оптимизационных задач;<br>уметь:<br>- применять математический инструментарий для решения содержательных экономических задач;<br>владеть:<br>- основными приемами составления оптимальных решений задач. |
|                                                                                                    | ИУК-9.2.<br>Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. | знать:<br>- основные методы решения задач линейного и нелинейного программирования;<br>уметь:<br>- строить области допустимых решений задач линейного программирования;<br>владеть:                                                             |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                          | - навыками описания различных математических моделей и находить оптимальное решение их построения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-11. Способен осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей.               | ИПК-11.1. Использует общие принципы и особенности построения современных экономических информационных систем с учетом архитектуры вычислительной техники | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения эконометрических моделей объектов, явлений, процессов;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математического анализа при принятии решений;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком построения экономических моделей.</li> </ul>                                                |
|                                                                                                                   | ИПК-11.2. Определяет наиболее значимые аспекты построения ИС для ее презентации и начальному обучению пользователей                                      | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы построения математических моделей прикладных задач с помощью ИС;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- презентовать математические результаты решения, отображая их с помощью информационных систем;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком интерпретировать полученные математические данные.</li> </ul> |
|                                                                                                                   | ИПК-11.3. Разрабатывает современные ПО в области визуального представления устройства и работы ИС, применяет методы начального обучения пользователей    | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладные программы математического анализа и линейной алгебры;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуализировать методы принятия оптимальных решений в конкретных условиях;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения задач с помощью ПО .</li> </ul>                                                |
| ПК-9. Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач. | ИПК-9.1. Применяет современные технологии разработки и ведения баз данных.                                                                               | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные технологии разработки и ведения баз данных;</li> </ul> <p>применять современные технологии разработки баз данных для решения экономических задач;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления и ведения баз данных.</li> </ul>                                                                                                  |
|                                                                                                                   | ИПК-9.2. Проектирует и разрабатывает базы данных, использует их для поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.                      | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проектирования баз данных;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать базы данных для поддержки информационного обеспечения решения экономических задач;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования баз данных для решения экономических задач.</li> </ul>                            |

|  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ИПК-9.3.<br>Участствует в эксплуатации баз данных, поддержке информационного обеспечения решения прикладных задач. | знать:<br>- основные принципы эксплуатации баз данных;<br>уметь:<br>-работать с базами данных;<br>владеть:<br>- навыкамиподдержки информационного обеспечения решения экономических задач. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

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

| Вид учебной работы                      |                                | Всего часов | Семестр |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------|
|                                         |                                |             | № 5     |
|                                         |                                |             | часов   |
| Контактная работа (всего):              |                                | 52          | 52      |
| В том числе:                            |                                |             |         |
| Лекции (Л)                              |                                | 18          | 18      |
| Практические занятия (Пр)               |                                | 34          | 34      |
| Лабораторная работа (Лаб)               |                                |             |         |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) |                                | 20          | 20      |
| Промежуточная аттестация                | Форма промежуточной аттестации | 3           | 3       |
|                                         | Количество часов               |             |         |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)  | Часы                           | 72          | 72      |
|                                         | Зачетные единицы               | 2           | 2       |

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

| Вид учебной работы                      |                                | Всего часов | Курс  |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------|
|                                         |                                |             | № 5   |
|                                         |                                |             | часов |
| Контактная работа (всего):              |                                | 16          | 16    |
| В том числе:                            |                                |             |       |
| Лекции (Л)                              |                                | 6           | 6     |
| Практические занятия (Пр)               |                                | 10          | 10    |
| Лабораторная работа (Лаб)               |                                |             |       |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) |                                | 52          | 52    |
| Промежуточная аттестация                | Форма промежуточной аттестации | 3           | 3     |
|                                         | Количество часов               | 4           | 4     |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)  | Часы                           | 72          | 72    |
|                                         | Зачетные единицы               | 2           | 2     |

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

## 4.2.1. Содержание дисциплины(модуля) по очной форме обучения

| Наименование раздела, темы                                | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                      | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                                         | Контроль  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                           |                                                                                                             | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                                                 |           |
| Раздел 1. Линейное программирование                       |                                                                                                             |                                                                             |    |     |                 |                                                                 |           |
| Тема 1.Общая постановка задачи линейного программирования | УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9 (ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 2                                                                           | 3  | -   | 2               | Сбор, обработка и систематизация информации                     | сообщение |
| Тема 2. Симплексный метод                                 | УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9 (ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 2                                                                           | 3  | -   | 2               | Анализ используемого материала.<br><br>Разработка плана доклада | доклад    |

[illegible]

| Наименование раздела, темы                 | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                                         | Контроль  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
|                                            |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                                                 |           |
| Тема 6. Матричные игры                     | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 2                                                                           | 3  | -   | 2               | Анализ используемого материала.<br><br>Разработка плана доклада | доклад    |
| Тема 7. Игры с природой                    | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 3  | -   | 2               | Сбор, обработка и систематизация информации                     | сообщение |
| Раздел 3. Элементы оптимального управления |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                                                 |           |
| Тема 8. Нелинейное программирование        | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 3  | -   | 2               | Сбор, обработка и систематизация информации                     | сообщение |

| Наименование раздела, темы                      | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                     | Контроль  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                 |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                             |           |
| Тема 9. Динамическое программирование           | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 2  | -   | 1               | Анализ проведенного исследования            | опрос     |
| Тема 10. Элементы теории массового обслуживания | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 2  | -   | 1               | Анализ проведенного исследования            | сообщение |
| Раздел 4. Задачи оптимизации на графах          |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                             |           |
| Тема 11. Элементы теории графов                 | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 2  | -   | 1               | Сбор, обработка и систематизация информации | доклад    |

| Наименование раздела, темы    | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                     | Контроль  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|---------------------------------------------|-----------|
|                               |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                             |           |
| Тема 12. Сетевое планирование | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 2  | -   | 1               | Сбор, обработка и систематизация информации | сообщение |
| Обобщающее занятие            |                                                                                                                      |                                                                             | 2  |     |                 |                                             | зачет     |
| ВСЕГО ЧАСОВ:                  |                                                                                                                      | 18                                                                          | 34 | -   | 20              |                                             |           |

## Раздел 1. Линейное программирование

### Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования на практических задачах.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

#### 4. Графический способ решения задачи линейного программирования.

#### Тема 2. Симплексный метод – 7 ч.

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

#### Практические занятия – 3 ч.

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.
2. Опорные решения Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки.

#### Темы докладов и научных сообщений:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования. Получение первоначального опорного решения.
2. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.
3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

#### Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 7 ч.

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

#### Практические занятия – 3 ч.

1. Прямая и двойственная задачи.
2. Решение задач на способы представление множеств. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

#### Темы докладов и научных сообщений:

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

#### Тема 4. Транспортная задача – 7 ч.

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

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач на составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана.
2. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
3. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Темы докладов и научных сообщений:

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

#### Тема 5. Целочисленное программирование – 7 ч.

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

Практические занятия – 3 ч.

1. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
2. Метод Гомори.

Темы докладов и научных сообщений:

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

#### Раздел 2. Элементы теории игр

#### Тема 6. Матричные игры – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры  $m \times n$  к паре двойственных задач.

## Упрощение и графическое решение игр.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач с платежной матрицей и седловой точкой.
2. Решение игры графическим способом и способом упрощения.
3. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Платежная матрица.
3. Упрощение и графическое решение игр.
4. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».
5. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Тема 7. Игры с природой – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Практические занятия – 3 ч

1. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игры в условиях риска.
2. Дерево решений.
3. Понятие игры «с природой».
4. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Раздел 3. Элементы оптимального управления

Тема 8. Нелинейное программирование – 6 ч.

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

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение методом множителей Лагранжа.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
2. Дробно-линейное программирование.
3. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 4 ч.

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

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач методом Беллмана.
2. Решение задачи распределения инвестиций между предприятиями методами динамического программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Уравнения Беллмана.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории массового обслуживания – 4 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач на определение основных характеристик систем массового обслуживания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Классификация систем массового обслуживания.
2. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.
3. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью.
4. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

## Раздел 4. Задачи оптимизации на графах

### Тема 11. Элементы теории графов – 4 ч.

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

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач теории графов.

Темы докладов и научных сообщений:

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

### Тема 12. Сетевое планирование – 4 ч.

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

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач сетевого планирования на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

Темы докладов и научных сообщений:

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

#### 4.2.2.Содержание дисциплины(модуля) по заочной форме обучения

| Наименование раздела, темы                                 | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                                  | Контроль  |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
|                                                            |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                                          |           |
| Раздел 1. Линейное программирование                        |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                                          |           |
| Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 2                                                                           | 1  | -   | 5               | Сбор, обработка и систематизация информации              | сообщение |
| Тема 2. Симплексный метод                                  | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 5               | Анализ используемого материала. Разработка плана доклада | доклад    |
| Тема 3. Двойственность в линейном программировании         | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 5               | Анализ используемого материала. Разработка плана доклада | доклад    |

| Наименование раздела, темы             | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                                  | Контроль  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
|                                        |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                                          |           |
| Тема 4. Транспортная задача            | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 2                                                                           | 1  | -   | 5               | Сбор, обработка и систематизация информации              | сообщение |
| Тема 5. Целочисленное программирование | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 4               | Анализ используемого материала. Разработка плана доклада | доклад    |
| Раздел 2. Элементы теории игр          |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                                          |           |
| Тема 6. Матричные игры                 | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 4               | Анализ используемого материала. Разработка плана доклада | доклад    |

| Наименование раздела, темы                 | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                     | Контроль  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                            |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                             |           |
| Тема 7.<br>Игры с природой                 | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 4               | Сбор, обработка и систематизация информации | сообщение |
| Раздел 3. Элементы оптимального управления |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                             |           |
| Тема 8. Нелинейное программирование        | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 4               | Сбор, обработка и систематизация информации | сообщение |
| Тема 9.<br>Динамическое программирование   | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | 1  | -   | 4               | Анализ проведенного исследования            | опрос     |

| Наименование раздела, темы                      | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции                                                               | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий |    |     | Кол-во часов СР | Виды СР                                     | Контроль  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                 |                                                                                                                      | Л                                                                           | Пр | Лаб |                 |                                             |           |
| Тема 10. Элементы теории массового обслуживания | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | 1  | -   | 4               | Анализ проведенного исследования            | сообщение |
| Раздел 4. Задачи оптимизации на графах          |                                                                                                                      |                                                                             |    |     |                 |                                             |           |
| Тема 11. Элементы теории графов                 | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | -                                                                           | -  | -   | 4               | Сбор, обработка и систематизация информации | доклад    |
| Тема 12. Сетевое планирование                   | УК-9<br>(ИУК-9.1, ИУК-9.2)<br><br>ПК-9<br>(ИПК-9.1, ИПК-9.2, ИПК-9.3)<br><br>ПК-11<br>(ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3) | 1                                                                           | -  | -   | 4               | Сбор, обработка и систематизация информации | сообщение |
| ВСЕГО ЧАСОВ:                                    |                                                                                                                      | 6                                                                           | 10 | -   | 52              |                                             |           |

## Раздел 1. Линейное программирование

### Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования на практических задачах.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
4. Графический способ решения задачи линейного программирования.

### Тема 2. Симплексный метод – 6 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.
2. Опорные решения. Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования. Получение первоначального опорного решения.
2. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.
3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с

помощью симплекс-таблиц.

### Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 6 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Прямая и двойственная задачи.
2. Решение задач на способы представления множеств. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).
2. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.

### Тема 4. Транспортная задача – 8 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач на составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана.
2. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
3. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
2. Методы построения первоначального опорного плана.

### Тема 5. Целочисленное программирование – 5 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
2. Метод Гомори.

Темы докладов и научных сообщений:

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

Раздел 2. Элементы теории игр

Тема 6. Матричные игры – 5 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач с платежной матрицей и седловой точкой.
2. Решение игры графическим способом и способом упрощения.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Платежная матрица.
4. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».
5. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Тема 7. Игры с природой – 5 ч.

Содержание: Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Практические занятия – 1 ч

1. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Понятие игры «с природой».
2. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

### Раздел 3. Элементы оптимального управления

#### Тема 8. Нелинейное программирование – 5 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение методом множителей Лагранжа.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
2. Дробно-линейное программирование.
3. Метод множителей Лагранжа.

#### Тема 9. Динамическое программирование – 6 ч.

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

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач методом Беллмана.
2. Решение задачи распределения инвестиций между предприятиями методами динамического программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Уравнения Беллмана.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

#### Тема 10. Элементы теории массового обслуживания – 5 ч.

Содержание: Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

Практические занятия – 1 ч

1. Решение задач на определение основных характеристик систем массового обслуживания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Классификация систем массового обслуживания.
2. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.

Раздел 4. Задачи оптимизации на графах

Тема 11. Элементы теории графов – 4 ч.

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

Темы докладов и научных сообщений:

1. Основные понятия теории графов. Типы графов.
2. Способы задания графа, орграфа.

Тема 12. Сетевое планирование – 5 ч.

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

Темы докладов и научных сообщений:

1. Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику.
2. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик. Алгоритм вычисления временных характеристик.

## **5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)**

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

## 6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

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

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

| № п/п | Библиографическое описание учебного издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Используется при изучении разделов (тем) | Режим доступа                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебник для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].                                                                                                                                   | Тема 1-12                                | <a href="https://urait.ru/bcode/561181">https://urait.ru/bcode/561181</a> |
| 2.    | Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. | Тема 1-12                                | <a href="https://urait.ru/bcode/539931">https://urait.ru/bcode/539931</a> |

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

### 8.1. Электронные образовательные ресурсы:

| № п/п | Наименование                                                   | Гиперссылка                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: | <a href="https://minobrnauki.gov.ru">https://minobrnauki.gov.ru</a>   |
| 2.    | Министерство просвещения Российской Федерации:                 | <a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a>                   |
| 3.    | Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:     | <a href="http://obrnadzor.gov.ru/ru/">http://obrnadzor.gov.ru/ru/</a> |
| 4.    | Федеральный портал «Российское образование»:                   | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                   |

|    |                                            |                                                       |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 5. | Электронно-библиотечная система «Знаниум»: | <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> |
| 6. | Электронная библиотечная система Юрайт:    | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>     |

## 8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

| № п/п | Наименование                                                                                  | Гиперссылка (при наличии)                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел «Математика»: | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12</a> |
| 2     | Общероссийский математический портал (информационная система)                                 | <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                   |
| 3     | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»                                                  | <a href="https://www.consultant.ru/edu/">https://www.consultant.ru/edu/</a>                                                   |
| 4     | Справочно-правовая система «Гарант»                                                           | <a href="https://study.garant.ru/">https://study.garant.ru/</a>                                                               |

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование помещения                                                                                                                                                                                               | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                             | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 245<br>Учебная аудитория для проведения учебных занятий<br>Лаборатория информатики<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Кабинет для курсового проектирования (выполнение курсовых работ) | Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; персональные компьютеры с подключением к сети Интернет | 1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731;<br>2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD;<br>3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26;<br>4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. |

| №<br>п/п | Наименование помещения                                                                                                                                                           | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                                                              | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   | <p>Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.;</p> <p>6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства;</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p> |
| 2        | <p>326</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Конференц-зал</p> <p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Аудитория для проведения</p> | <p>Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера</p> | <p>1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD;</p> <p>3. СК Гарант-Сервис -</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| №<br>п/п | Наименование помещения                                                                               | Перечень оборудования и<br>технических средств<br>обучения | Состав комплекта<br>лицензионного и свободно<br>распространяемого<br>программного<br>обеспечения, в том числе<br>отечественного<br>производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | занятий семинарского типа<br><br>Аудитория для текущего<br>контроля и<br>промежуточной<br>аттестации |                                                            | <p>Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26;</p> <p>4. MicrosoftOffice -<br/>Сублицензионный договор<br/>от 12.01.2017 №<br/>Вж_ПО_123015- 2017.<br/>Лицензия OfficeStd 2016<br/>RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web<br/>Desktop Security Suite -<br/>Лицензионный договор №<br/>1080_S0448L о<br/>предоставлении прав на<br/>использование программ<br/>для ЭВМ от 13.07.2026 г.;</p> <p>6. LibreOffice – Свободно<br/>распространяемое<br/>программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip – Свободно<br/>распространяемое<br/>программное обеспечение<br/>отечественного<br/>производства;</p> <p>8. Электронно-<br/>библиотечная система<br/>«Юрайт»: Лицензионный<br/>договор № 7297 от<br/>04.07.2025 (подписка<br/>01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-<br/>библиотечная система<br/>«Знаниум»:<br/>Лицензионный договор №<br/>697эбс от 17.07.2024<br/>(Основная коллекция ЭБС)<br/>(подписка 01.09.2024-<br/>31.08.2027)</p> |

### Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

| № п/п | Дата внесения изменений | Номера измененных листов | Документ, на основании которого внесены изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Содержание изменений                                                                                                                                               | Подпись разработчика рабочей программы                                                |
|-------|-------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 30.08.2024              | 25-28                    | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика: приказ Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 922 (ред. от 08.02.2021).</p> <p>Пункт 4.3.2, 4.3.4 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО «ЗНАНИУМ» - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС Знаниум № 697эбс от 17.07.2024.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |    |
| 2     | 01.09.2025              | 25-28                    | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |

|   |            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|---|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |            |       | <p>приказ Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 922 (ред. от 08.02.2021).</p> <p>Пункт 4.3.2, 4.3.4</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025.</p> <p>ООО «ЗНАНИУМ» - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС Знаниум № 697эбс от 17.07.2024.</p>                 |                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
| 3 | 01.09.2026 | 25-28 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика: приказ Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 922 (ред. от 08.02.2021).</p> <p>Пункт 4.3.2, 4.3.4</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |

|  |  |  |                                                                                                                                          |  |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | ООО «ЗНАНИУМ» - АНОО<br>ВО "ВЭПИ". Договор на<br>оказание услуг по<br>предоставлению доступа к<br>ЭБС Знаниум № 697эбс от<br>17.07.2024. |  |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|