**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| Практические занятия | 4 | 4 | 8 | часов |
| Самостоятельная работа | 68 | 68 | 136 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 72 | 72 | 144 | часов |
| | | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 6 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Троян П.Е.
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Томск

Согласована на портале № 65782

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о существующих методах в области теории принятия решений и их применимости в решении профессиональных практических задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить методы и средства формализации предметных задач с помощью математических моделей.
2. Исследовать различные классы задач принятия решений.
3. Освоить алгоритмы и методы нахождения оптимального решения в зависимости от типа поставленной задачи.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.02.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ОПК-9.1. Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач | Знает классификацию и возможности применения программных средств, предназначенных для автоматизации процесса принятия решений в математических моделях оптимизационных задач из областей линейного и динамического программирования |
| | ОПК-9.2. Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, использует программные средства для решения конкретной задачи | Умеет по виду математической модели оптимизационной задачи выбирать подходящее программное средство, предназначенное для автоматизации процесса принятия решений |
| | ОПК-9.3. Владеет методиками использования программного средства в соответствующем виде для решения конкретной задачи | Владеет методиками использования программных средств, позволяющих автоматизировать процесс принятия решений в математических моделях оптимизационных задач из областей линейного и динамического программирования |

Согласована на портале № 65782

| Профессиональные компетенции | | |
|---|---|---|
| ПКС-1. Способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ПКС-1.1. Знает методы математического анализа и моделирования | Знает методы решения оптимизационных задач из областей линейного и динамического программирования, а также задач принятия решений в конфликтных ситуациях |
| | ПКС-1.2. Умеет определять необходимые методы математического анализа и моделирования для решения практических задач | Умеет определять необходимые методы для решения оптимизационных задач из областей линейного и динамического программирования, а также задач принятия решений в конфликтных ситуациях |
| | ПКС-1.3. Владеет методами математического анализа и моделирования при решении практических задач | Владеет методами линейного и динамического программирования при решении оптимизационных задач, а также задач принятия решений в конфликтных ситуациях |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 8 | 4 | 4 |
| Практические занятия | 8 | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 136 | 68 | 68 |
| Подготовка к тестированию | 20 | 14 | 6 |
| Подготовка к контрольной работе | 18 | 12 | 6 |
| Выполнение практического задания | 74 | 42 | 32 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 24 | | 24 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 72 | 72 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 2 | 2 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Линейное программирование | 2 | 28 | 30 | ОПК-9, ПКС-1 |
| 2 Целочисленное линейное программирование | 1 | 20 | 21 | ОПК-9, ПКС-1 |
| 3 Динамическое программирование | 1 | 20 | 21 | ОПК-9, ПКС-1 |

Согласована на портале № 65782

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | 4 | 68 | 72 | |
| **6 семестр** | | | | |
| 7 Игры в нормальной форме | 3 | 40 | 43 | ОПК-9, ПКС-1 |
| 8 Игры в развёрнутой форме | - | 6 | 6 | ОПК-9, ПКС-1 |
| 9 Коалиционные игры | 1 | 22 | 23 | ОПК-9, ПКС-1 |
| Итого за семестр | 4 | 68 | 72 | |
| Итого | 8 | 136 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Линейное программирование | Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и методологические основы исследования операций. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Задача о ресурсах (графический метод). | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Задача о ресурсах (симплекс-метод). | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Транспортная задача. Метод северозападного угла. Метод потенциалов. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| 2 Целочисленное линейное программирование | Методы целочисленного линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| 3 Динамическое программирование | Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о поиске кратчайшего пути. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Задача о замене оборудования. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | - | |
| **6 семестр** | | | |

Согласована на портале № 65782

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Игры в нормальной форме | Введение в теорию игр. Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Графический метод. Симплекс-метод. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределённости. Принятие решений в условиях риска. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| 8 Игры в развёрнутой форме | Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| 9 Коалиционные игры | Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения. | - | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | - | |
| Итого | | - | |

### 5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Линейное программирование | Задача о ресурсах (графический метод и симплекс-метод). | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Транспортная задача. Метод северозападного угла. Метод потенциалов. | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Целочисленное линейное программирование | Задача о назначениях (венгерский алгоритм). Задача коммивояжёра (метод ветвей и границ). | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 65782

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Динамическое программирование | Задача о поиске кратчайшего пути. Задача о замене оборудования. | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| **6 семестр** | | | |
| 7 Игры в нормальной форме | Решение матричных игр в чистых стратегиях. | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод и симплекс-метод). | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Игры с природой. | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | 3 | |
| 9 Коалиционные игры | Вектор Шепли. Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения. | 1 | ОПК-9, ПКС-1 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 8 | |

### 5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Линейное программирование | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 18 | ОПК-9, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Итого | 28 | | |
| 2 Целочисленное линейное программирование | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 12 | ОПК-9, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |

Согласована на портале № 65782

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Динамическое программирование | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 12 | ОПК-9, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 68 | | |
| **6 семестр** | | | | |
| 7 Игры в нормальной форме | Подготовка к зачету с оценкой | 12 | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 20 | ОПК-9, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Итого | 40 | | |
| 8 Игры в развёрнутой форме | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 9 Коалиционные игры | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение практического задания | 12 | ОПК-9, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-9, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 22 | | |
| Итого за семестр | | 68 | | |
| Итого | | 136 | | |

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | Формы контроля |
|---|---|---|---|
| | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-9 | + | + | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование |
| ПКС-1 | + | + | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

Согласована на портале № 65782

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Теория принятия решений: Учебное пособие / Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. - СПб: Лань, 2018. 136 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122050.
2. Теория принятия решений: Учебное пособие / А. А. Гресько, Е. Д. Емцева, А. Л. Мазелис, М. А. Первухин. - СПб: Лань, 2018. 81 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161413.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / А. А. Мицель - 2016. 168 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6474.
2. Методы исследования операций: основы теории и практики: Учебное пособие / Е. Н. Надеждин, Е. Е. Смирнова. - СПб: Лань, 2018. 280 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113618.
3. Теория игр и исследование операций: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Ю. В. Шабля, Д. В. Кручинин, Е. М. Давыдова, А. А. Шелупанов - 2018. 80 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8698.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория принятия решения: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / М. Г. Носова - 2018. 39 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7420.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Аудитория для лабораторных и практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 424 ауд.

Согласована на портале № 65782

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Согласована на портале № 65782

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Линейное программирование | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Целочисленное линейное программирование | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Динамическое программирование | ОПК-9, ПКС-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 Игры в нормальной форме | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Игры в развёрнутой форме | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Коалиционные игры | ОПК-9, ПКС-1 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 65782

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 65782

1. На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 4 условных единиц, 2-го типа – за 5 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 2 ресурса 1-го типа и 4 ресурса 2-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурса 1-го типа и 3 ресурса 2-го типа. При этом количество ресурсов ограничено: имеется всего 16 ресурсов 1-го типа и 18 ресурсов 2-го типа. Какой план выпуска изделий является допустимым?
   a) 2 изделия 1-го типа и 5 изделий 2-го типа
   b) 2 изделия 1-го типа и 4 изделия 2-го типа
   c) 1 изделие 1-го типа и 4 изделия 2-го типа
   d) 1 изделие 1-го типа и 5 изделий 2-го типа
2. Какой метод предназначен для решения задачи о ресурсах?
   a) Венгерский алгоритм
   b) Метод северо-западного угла
   c) Симплекс-метод
   d) Уравнение Беллмана
3. Однородный ресурс сосредоточен у двух поставщиков: 30 единиц ресурса у поставщика №1 и 10 единиц ресурса у поставщика №2. Данный ресурс нужно доставить трём потребителям в объемах 10, 25 и 5 единиц ресурса. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю, выраженных в условных единицах (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):
   [[2; 1; 4]; [5; 2; 3]]
   Какой опорный план перевозок получен на основе метода северо-западного угла?
   a) [[5; 25; 0]; [5; 0; 5]]
   b) [[10; 10; 10]; [0; 5; 5]]
   c) [[10; 20; 0]; [0; 5; 5]]
   d) [[0; 25; 5]; [10; 0; 0]]
4. Какой метод предназначен для решения транспортной задачи?
   a) Венгерский алгоритм
   b) Динамическое программирование
   c) Метод потенциалов
   d) Уравнение Беллмана
5. Имеется 3 работника и 3 задачи, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником и выраженных в условных единицах (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):
   [[2; 4; 1]; [3; 3; 1]; [2; 1; 3]]
   Чему равны минимально возможные затраты на выполнение всех работ?
   a) 6 условных единиц
   b) 5 условных единиц
   c) 4 условные единицы
   d) 3 условные единицы
6. Какой метод предназначен для решения задачи о назначениях?
   a) Метод потенциалов
   b) Динамическое программирование
   c) Венгерский алгоритм
   d) Уравнение Беллмана
7. Динамическое программирование - это ...
   a) Раздел математики, посвящённый нахождению оптимального управления для многошаговых задач путём их разбиения на несколько одинаковых подзадач, рекуррентно связанных между собой
   b) Наука, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного (или оптимального) управления в различных областях целенаправленной человеческой деятельности
   c) Раздел математики, посвящённый нахождению максимального или минимального значения линейной целевой функции при наличии линейных ограничений
   d) Раздел математики, изучающий математические модели принятия решений в

Согласована на портале № 65782

конфликтных ситуациях

8. Какой метод предназначен для решения задачи о замене оборудования?
   a) Симплекс-метод
   b) Линейное программирование
   c) Динамическое программирование
   d) Венгерский алгоритм
9. Целью теории игр является ...
   a) Выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликтной ситуации
   b) Количественное обоснование принимаемых решений по управлению
   c) Изыскание возможностей повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятия
   d) Выявление наиболее существенных факторов, формирующих свойства системы и ее поведение, выявления закономерностей, прогноз развития систем
10. Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):
    [[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]
    Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение нижней цены игры.
    a) alpha = -7
    b) alpha = -5
    c) alpha = -3
    d) alpha = -2
11. Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):
    [[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]
    Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение верхней цены игры.
    a) beta = 5
    b) beta = 3
    c) beta = -3
    d) beta = -2
12. Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):
    [[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]
    Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию первого игрока.
    a) X_1
    b) X_3
    c) X_2
    d) Y_1
13. Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):
    [[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]
    Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию второго игрока.
    a) Y_1
    b) Y_3
    c) Y_2
    d) X_1

Согласована на портале № 65782

14. Игра с природой - это ...
    a) Игра, в которой осознанно действует только один из игроков
    b) Некооперативная игра двух игроков, выигрыши которых противоположны
    c) Ситуация, при которой ни одному из игроков не выгодно изменять свою стратегию при фиксированных стратегиях других игроков
    d) Антогонистическая игра, которая задаётся набором чистых стратегий {X_1, ..., X_n} и {Y_1, ..., Y_m} первого и второго игроков, а также платёжной матрицей (a_ij)_{n x m}, определяющей выигрыш первого игрока при выборе игроками стратегий X_i и Y_j соответственно
15. Какая из представленных игр не может быть решена как игра в развернутой форме?
    a) Камень-ножницы-бумага
    b) Крестики-нолики
    c) Шашки
    d) Шахматы
16. Как называется метод поиска равновесия Нэша, совершенного на подыграх, в рамках которого выполняется следующее: Первым определяется оптимальное действие на последнем шаге, затем определяются предшествующие оптимумы. Процедура продолжается до тех пор, пока не будет найден оптимум в каждой из игровых ситуаций. Последним обнаруживается то действие, которое следует совершить в самом начале игры.
    a) Алгоритм обратной индукции
    b) Алгоритм индукции
    c) Алгоритм дедукции
    d) Алгоритм обратной дедукции
17. Большая коалиция - это ...
    a) Коалиция, состоящая из всех игроков, участвующих в этой игре
    b) Любое подмножество множества всех игроков
    c) Множество всех возможных коалиций
    d) Добровольное объединение нескольких лиц для достижения определённой цели
18. Характеристическая функция - это ...
    a) Функция, которая ставит в соответствие каждой коалиции K её выигрыш
    b) Функция, устанавливающая принадлежность элемента множеству
    c) Функция, посредством которой определяются термодинамические свойства системы
    d) Любое подмножество множества всех игроков
19. Мэтчинг - это ...
    a) Отображение элементов из одного множества в элементы другого множества
    b) Метод учета и оценки валютного риска посредством взаимного расчета рисков по пассивам и активам
    c) Функция, которая ставит в соответствие каждой коалиции K её выигрыш
    d) Произвольное множество упорядоченных пар (a,b) множества альтернатив A
20. Как называется алгоритм для поиска стабильного мэтчинга?
    a) Алгоритм отсроченного принятия предложения
    b) Алгоритм обратной индукции
    c) Равновесие Нэша
    d) Вектор Шепли

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.
2. Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.
3. Задача о ресурсах – Графический метод.
4. Задача о ресурсах – Симплекс-метод.
5. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.
6. Методы целочисленного линейного программирования в исследовании операций.
7. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
8. Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ.

Согласована на портале № 65782

9. Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
10. Задача о поиске кратчайшего пути.
11. Задача о замене оборудования.
12. Введение в теорию игр. Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр.
13. Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры.
14. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
15. Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Графический метод.
16. Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Симплекс-метод.
17. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределённости. Принятие решений в условиях риска.
18. Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх.
19. Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли.
20. Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Задача о ресурсах (графический метод):
   На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 6 условных единиц, 2-го типа – за 6 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 5 ресурсов 1-го типа, 9 ресурсов 2-го типа и 7 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 1 ресурсов 1-го типа, 10 ресурсов 2-го типа и 4 ресурсов 3-го типа.
   При этом: Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 20 ресурсов 1-го типа и 90 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 28 ресурсов 3-го типа.
   Используя графический метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их продажи.
2. Задача о ресурсах (симплекс-метод):
   На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 5 условных единиц, 2-го типа – за 4 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 7 ресурсов 1-го типа, 1 ресурсов 2-го типа и 5 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 2 ресурсов 1-го типа, 6 ресурсов 2-го типа и 5 ресурсов 3-го типа.
   При этом: Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 56 ресурсов 1-го типа и 12 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 5 ресурсов 3-го типа.
   Используя симплекс-метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.
3. Транспортная задача:
   Однородный ресурс сосредоточен у 3 поставщиков в объемах 150, 50 и 50. Данный ресурс нужно доставить 4 потребителям в объемах 30, 60, 20 и 140. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):
   [[5; 7; 1; 7]; [2; 7; 5; 6]; [4; 1; 10; 8]]
   Используя метод потенциалов, составьте план перевозок x_ij так, чтобы обеспечить максимальные суммарные затраты на перевозки и удовлетворить полностью запросы всех потребителей.
4. Задача о назначениях:
   Имеется 5 работников и 5 задач, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):
   [[1; 4; 6; 3; 4]; [1; 1; 4; 6; 10]; [3; 9; 3; 10; 1]; [8; 4; 5; 9; 10]; [5; 1; 4; 3; 3]]

Согласована на портале № 65782

Используя венгерский алгоритм, распределите задачи между работниками так, чтобы обеспечить максимальную суммарную стоимость работ.

5. Задача коммивояжёра:
   Имеется 5 пунктов назначения, которые необходимо посетить. Начать маршрут можно из любого пункта назначения, при этом каждый пункт должен быть посещённым только один раз, а также при завершении маршрута нужно вернуться в исходный пункт. Известна матрица длин пути между каждой парой пунктов назначения (номер строки соответствует номеру пункта отправления, номер столбца – номер пункта прибытия):
   [[∞; 5; 9; 7; 7]; [9; ∞; 3; 9; 2]; [6; 2; ∞; 5; 7]; [3; 3; 3; ∞; 5]; [7; 2; 5; 1; ∞]]
   Оставаться в пункте назначения не имеет смысла, поэтому такой путь считается бесконечно длинным. Используя метод ветвей и границ, составьте такой оптимальный маршрут, который обеспечивает минимальную суммарную длину пути.
6. Задача о замене оборудования:
   Предприятию необходимо приобрести новое оборудование, которое будет эксплуатироваться в течение N=5 лет, а по истечению данного срока оборудование продаётся. В конце каждого года можно принять управляющее решение:
   – «Сохранить» (оставить имеющееся оборудование и продолжить использовать его в течение следующего года);
   – «Заменить» (продать имеющееся оборудование, купить новое оборудование и использовать его в течение следующего года).
   Известны:
   p_0=33 – стоимость нового оборудования,
   r(t) – затраты на содержание в течение года оборудования возраста t лет,
   g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет.
   t | g(t) | r(t)
   [[0; 7; 33]; [1; 9; 23]; [2; 11; 16]; [3; 11; 11]; [4; 17; 7]; [5; 20; 6]]
   Используя метод динамического программирования, определите такую стратегию эксплуатации оборудования, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на эксплуатацию оборудования с учётом начальной покупки и заключительной продажи оборудования.
7. Решение матричных игр в чистых стратегиях:
   Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_5} второго игрока):
   [[-9; -10; 4; -6; -10]; [2; -7; 4; 7; 0]; [-6; 1; -9; 6; 4]; [8; 1; 9; 1; 9]; [1; -10; 0; 7; -1]]
   Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.
8. Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод):
   Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):
   [[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]
   Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя графический метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях для первого игрока.
9. Решение матричных игр в смешанных стратегиях (симплекс-метод):
   Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):
   [[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]
   Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя симплекс-метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях.
10. Принятие решений в условиях неопределённости:
    Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1,…,Y_5}):
    [[6; 1; 1; 0; -9]; [2; 3; -7; -10; 3]; [9; 9; -1; -2; 7]; [4; -4; 2; 2; -4]; [6; -3; 5; 10; -7]]

Согласована на портале № 65782

Определите значение критерия оптимизма/пессимизма/Вальда/Сэвиджа/Гурвица и соответствующие ему оптимальные стратегии.

### 9.1.4. Темы практических заданий

1. Решение задач на тему «Задача о ресурсах (графический метод)».
2. Решение задач на тему «Задача о ресурсах (симплекс-метод)».
3. Решение задач на тему «Транспортная задача».
4. Решение задач на тему «Задача о назначениях».
5. Решение задач на тему «Задача коммивояжёра».
6. Решение задач на тему «Задача о поиске кратчайшего пути».
7. Решение задач на тему «Задача о замене оборудования».
8. Решение задач на тему «Решение матричных игр в чистых стратегиях».
9. Решение задач на тему «Решение матричных игр в смешанных стратегиях».
10. Решение задач на тему «Игры с природой».
11. Решение задач на тему «Вектор Шепли».
12. Решение задач на тему «Задача о стабильных мэтчингах».

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |

Согласована на портале № 65782

| | | |
|---|---|---|
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 65782

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС
протокол № 5 от «14» 12 2018 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. ЭМИС | И.Г. Боровской | Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС | И.Г. Боровской | Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |
| Декан ЗиВФ | И.В. Осипов | Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd-8e71-e9e09d25d010 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ЭМИС | И.Г. Афанасьева | Согласовано, 14d2ad0b-0b75-401e-9d97-39fca5825785 |
| Доцент, каф. ЭМИС | Е.А. Шельмина | Согласовано, 54cb71d7-43bf-4e94-938e-094b7e6d003d |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ЭМИС | Ю.В. Шабля | Разработано, fcfa7a7a-c7b7-42fa-b659-23e613dfca3b |

Согласована на портале № 65782