


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета

 _____ Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы решения нестандартных задач

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки Управление инновационной деятельностью

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 4 года 6 месяцев

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» является формирование компетенций у студентов в процессе получения знаний и развития навыков системного анализа технических систем, развития творческого подхода к решению нестандартных задач и овладения методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач)

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.21 «Алгоритмы решения нестандартных задач» относится к циклу Б.1 Дисциплины (модули). Базовая часть.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Математика»
- «Физика»
- «Прикладная статистика»

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- подготовка выпускной квалификационной работы;
- государственный экзамен.

2.3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|--------------------------|---|---|---|--|
| | | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ОПК-2 | Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту | основные инструментальные средства, используемые для решения задач принятия решений и обработки экономических данных | применять технические средства и информационные технологии для оптимального планирования производства и бизнеса осуществлять постановку задачи и выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных | методологией выбора наилучших решений в задачах ориентированных на рост прибыли, минимизацию издержек, оценки инвестиционной привлекательности проекта и др. |
| 2. | ОПК-4 | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений | применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций и нормативно-правовой базы | методологией расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших |
| 3. | ОПК-6 | Способностью к работе в коллективе, организации работы малых коллективов (команды) исполнителей | Приемы работы в коллективе при решении задач; неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса | Применять схемы и методы коллективного обсуждения проблем и генерации решений; осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем; анализировать нестандартные ситуации | Навыками коллективного обсуждения и поиска решений; методологией поиска решений изобретательских задач в виде программы планомерно направленных действий |
| 4. | ОПК-7 | Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и | Базовые понятия ТРИЗ, закономерности эволюции | выявлять тенденции развития анализируемой системы в со- | типовыми приемами устранения технических и физических |

| | | | | | |
|----|-------|--|---|--|--|
| | | материаловедения, теории управления и инновационные технологии в инновационной деятельности | технических систем; принципы функционального моделирования технических систем | ответствии с законами эволюции; формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в технических системах; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать их для решения нестандартной задачи | противоречий; методом выполнения вещественно-полевого анализа системы; методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов и банка примеров использования эффектов из информфонда ТРИЗ |
| 5. | ПК-8 | Способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов | типовые методы расчетов при сравнении различных вариантов принятия решений | использовать результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами | методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации |
| 6. | ПВК-2 | Способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального | типовые методы оценки эффективности принимаемых управленческих решений | применять методы принятия решений для повышения эффективности деятельности предприятий с учетом социально-экономических показателей, рисков и возможных социально-экономических последствий | методологией комплексного принятия решений по оптимизации финансово-экономической деятельности в условиях решения многокритериальных задач |

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ

| | | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|--|---|--|
| Цель дисциплины | Целями освоения учебной дисциплины является формирование компетенций у студентов в процессе получения знаний и развития навыков системного анализа технических систем, развития творческого подхода к решению нестандартных задач и овладения методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач) | | | | | |
| Задачи (НАУЧИТЬ) | Обеспечить знание студентами основ ТРИЗ, теоретической базой которой являются законы развития технических систем, | Применять при практической реализации инновационных проектов, связанных с разработкой и производством новых изделий | Пользоваться инструментами ТРИЗ при поиске решений изобретательских задач и умение осознанно генерировать идеи по совершен- | Применять методы безусловной оптимизации функций одной и нескольких переменных | Знать основы теории игр и методы принятия решения в условиях риска и неопределенности | Знать модели микро- и макроэкономики, а также применять их для оценки инновационных проектов, построенных с использованием мето- |

| | | | ствование и улучшению ТС | | | дов оптимизации и принятия решений |
|---|---|--|---|--|---|------------------------------------|
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие | | | | | | |
| Профессиональные компетенции: | | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Уровни освоения компетенций | |
| ИНДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | | |
| ОПК-2 | Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту | Знать основные методы, способы и средства обработки информации для получения оптимальных решений и обработки экономических данных Уметь применять вычислительную технику в качестве средства управления информацией для принятия оптимальных решений осуществлять постановку задачи и выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных Владеть методологией принятия оптимальных решений при обработке больших объемов информации | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Способен по стандартной схеме применять вычислительную технику в качестве средства управления информацией для принятия оптимальных решений Повышенный Способен самостоятельно использовать методы принятия оптимальных решений | |
| ОПК-4 | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | Знать типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений Уметь применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций, и нормативно-правовой базы Владеть методологией расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Умеет применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций, и нормативно-правовой базы Повышенный Владеет методологией расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших | |
| ОПК-6 | Способностью к работе в коллективе, организации | Знать приемы работы в коллективе при решении задач; неалгоритмические методы преодоления | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Способен сработать в коллективе, применять по существу- | |

| | | | | | |
|-------|--|---|---|--|---|
| | работы малых коллективов (команды) исполнителей | психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса Уметь применять схемы и методы коллективного обсуждения проблем и генерации решений; осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем; анализировать нестандартные ситуации Владеть навыками коллективного обсуждения и поиска решений; методологией поиска решений изобретательских задач в виде программы планомерно направленных действий | ских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | работ, контрольная работа, экзамен | ющим образцам неалгоритмические методы повышения эффективности Повышенный Способен самостоятельно организовывать работу в коллективе для анализа и поиска решения нестандартных задач |
| ОПК-7 | Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и инновационные технологии в инновационной деятельности | Знать Базовые понятия ТРИЗ, закономерности эволюции технических систем; принципы функционального моделирования технических систем основные стандартные теоретические эконометрические модели, используемые при решении оптимизационных задач Уметь выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции; формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в технических системах; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать их для решения нестандартной задачи Владеть типовыми приемами устранения технических и физических противоречий; | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Способен использовать готовые схемы и образцы применения ТРИЗ для решения профессиональных задач Повышенный Способен самостоятельно применять аппарат ТРИЗ для решения нестандартных профессиональных задач |

| | | | | | |
|------|--|---|---|--|--|
| | | методом выполнения вещественно-полевого анализа системы; методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов и банка примеров использования эффектов из информфонда ТРИЗ | | | |
| ПК-8 | Способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов | Знать типовые методы расчетов при сравнении различных вариантов принятия решений Уметь использовать результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами Владеть методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Умеет использовать результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами Повышенный Владеет методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации |
| ПК-2 | Способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального | Знать типовые методы оценки эффективности принимаемых управленческих решений Уметь применять методы принятия решений для повышения эффективности деятельности предприятий с учетом социально-экономических показателей, рисков и возможных социально-экономических последствий Владеть методологией комплексного принятия решений по оптимизации финансово-экономической деятельности в условиях решения многокритериальных задач | Путем проведения лекционных, лабораторных, семинарских занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Тестирование, проект, выполнение ИДЗ, защита лабораторных работ, контрольная работа, экзамен | Пороговый Умеет применять методы принятия решений для повышения эффективности деятельности предприятий с учетом социально-экономических показателей, рисков и возможных социально-экономических последствий Повышенный Владеет методологией комплексного принятия решений по оптимизации финансово- |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | экономической деятельности в условиях решения многокритериальных задач |
|--|--|--|--|--|--|

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс | |
|--|-----------------|------------|-----------|
| | | 4 | 5 |
| | | часов | часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 30 | 16 | 14 |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | 6 | 4 | 2 |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) | 12 | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 114 | 56 | 58 |
| В том числе | | | |
| СРС в семестре: | 78 | 39 | 22 |
| Курсовая работа | КП | | |
| | КР | | |
| Другие виды СРС: | | | |
| Выполнение ИДЗ | 21 | 12 | 9 |
| Подготовка проекта | 8 | 0 | 8 |
| Подготовка к лабораторным работам | 14 | 12 | 2 |
| Работа с литературой, справочниками, базами данных | 17 | 15 | 2 |
| Подготовка и защита контрольной работы | 17 | 0 | 17 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 0 | 1 |
| СРС в период сессии | 36 | 17 | 19 |
| Подготовка к экзамену | 27 | 17 | 10 |
| Вид промежуточной аттестации | экзамен | Э | Э |
| | 9 | | 9 |
| ИТОГО: Общая трудоемкость | Часов | 144 | 72 |
| | зач. ед. | 4 | 2 |

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|---------|-----------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 1 | Безусловная и условная оптимизация функций многих переменных | Постановка задач. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения. Понятие условного экстремума. Метод множителей Лагранжа для нахождения условного экстремума. Достаточные условия для точек условного экстремума |
| | 2 | Линейное программирование | Общие задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования симплекс-методом. Двойственные задачи и их решение. Применение теории двойственности в экономических приложениях. Экономический анализ задач. Транспортная задача. Закрытая и открытая транспортная задача. Технология решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» в среде Excel. |
| | 3 | Нелинейное программирование | Постановка задач нелинейного программирования. Градиентные методы. Метод штрафных функций. Метод линеаризации. Решение задач нелинейного программирования в среде Excel. |
| | 4 | Элементы теории игр | Основные понятия и классификация. Формальное представление игр. Антагонистические игры. Игра с нулевой суммой и кооперативные игры. Позиционные игры. |
| | 5 | Элементы теории принятия решений | Основные классы задач принятия решений. Этапы обоснования принятия решений. Вероятностные модели теории принятия решений. Рисковые ситуации. Выбор с помощью дерева решений. Мера риска. Переход к задаче линейного программирования. Теория полезности |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 5 | 6 | Многокритериальные задачи | Постановка многокритериальных задач. Сведение к однокритериальным задачам. Множество эффективных по Паретто решений. Методы решения многокритериальных задач. Задача формирования оптимального портфеля инвестора. Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля |
| 5 | 7 | Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач | Место изобретательства в инженерной деятельности. Метод «проб и ошибок» - ненаправленный перебор вариантов решения задачи. Организационный подход к повышению эффективности поиска решения технических задач. Повышение эффективности творческого процесса путем увеличения хаотичности поиска. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов. Психологическая инерция. Нейролингвистическое программирование. Преодоление психологической инерции путем систематизации перебора вариантов решения. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. |
| | 8 | Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) | Переход от интуитивного мышления к осознанному овладению мыслительными приемами и операциями – наиболее эффективный путь формирования творческой личности и интеллектуальной активности. Уход от стереотипов для преодоления психологической инерции – это развитие творческого воображения, системного мышления и умения управлять творческим процессом. Метод «Контрольных вопросов». Принципиальное отличие ТРИЗ от метода «проб и ошибок» и его модификаций - замена угадывания возможного решения научным прогнозированием. Альтшуллер Г.С. – основоположник ТРИЗ как науки о творчестве. Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. История |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|---|--|
| 5 | | | создания ТРИЗ – история выявления логики развития ТС. Пять уровней изобретений в ТРИЗ |
| | 9 | Базовые понятия ТРИЗ. Законы развития ТС | <p>Техническая система. Элементы ТС (источник энергии, двигатель, трансмиссия, орган управления). Объект и продукт ТС. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Надсистема. Подсистема. Многоэкранный анализ ТС.</p> <p>Законы развития ТС: полнота частей ТС; развитие ТС по S-образной кривой; неравномерность развития частей ТС; повышение степени идеальности ТС; повышение динамичности и управляемости ТС; переход ТС на микроуровень; переход ТС в надсистему; вытеснение человека из ТС</p> <p>Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции. Три основных пути повышения идеальности. Идеальная ТС. Идеальный технологический процесс. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР). Формулирование ИКР по заданным строгим правилам – один из главных элементов решения изобретательских задач с помощью ТРИЗ</p> |
| | 10 | Неравномерность развития ТС. Противоречия. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. Вещественные и полевые ресурсы ТС | <p>Неравномерное развитие ТС – результат относительно неравномерного развития ее элементов. Противоречия – проявление несоответствия между разными требованиями к ТС, предъявляемыми к ней законами природы, экономическими законами, законами физики, химии, условиями применения и пр.</p> <p>Административное противоречие (АП) как результат появления проблемной ситуации (ПС). Обозначение проблемы при анализе административного противоречия. Разрешение АП при проведении причинно-следственного анализа. Выявление нежелательного (вредного) эффекта при определении АП.</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|--|
| 5 | | | <p>Техническое противоречие (ТП). Варианты возникновения ТП. Формулирование ТП-1 и ТП-2. Переход обычной задачи в разряд изобретательских, когда для ее решения необходимо устранение ТП.</p> <p>Физическое противоречие (ФП) – ситуация, когда к элементу ТС по условиям задачи предъявляются противоположные, несовместимые требования. ФП – противоречия, возникающие не между параметрами ТС, а внутри к.-л. одного элемента ТС или даже в части его</p> <p>Ограниченный набор приемов, которыми пользуются изобретатели для устранения ТП при решении нестандартных задач, выявленный при анализе более 40 тыс. изобретений. 40 типовых приемов устранения ТП– рекомендации для выявления общего направления и области сильных решений изобретательской задачи. Специальная таблица выбора типовых приемов устранения ТП (Матрица Альтшуллера). Правила пользования матрицей Альтшуллера. Два пути исследования пригодности приемов для решения конкретной изобретательской задачи</p> <p>Вещества и поля, которые уже имеются или могут быть получены по условиям задачи. Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВНР). Ресурсы пространства. Функциональные ресурсы. Структурное моделирование ТС. Вепольный анализ. Неполный веполь. Достройка веполя. Получение двойного эффекта (избавление от вреда и дополнительный выигрыш) при использовании в качестве ресурсов вредных веществ, полей и вредных функций ТС. Оперативная зона и оперативное время. Устранение конфликта ТС в оперативной зоне в оперативное время</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|--|---|
| 5 | 11 | Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ -85В | <p>Типовые изобретательские задачи. Введение в ТС дополнительных веществ и полей. Стандарты на решение типовых изобретательских задач. Классы стандартов.</p> <p>Типовые приемы разрешения физических противоречий. Применение физических и химических эффектов и явлений при решении изобретательских задач. Прогноз развития ТС на базе ТРИЗ.</p> <p>Решение нетиповых изобретательских задач. АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения. АРИЗ – программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ и т.д.). История совершенствования АРИЗ. Современная модификация АРИЗ-85В. Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.</p> |

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---------|-----------|--|---|----|------|-----|-------|--------------------------------------|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/С | СРС | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 1 | Безусловная и условная оптимизация функций многих переменных | 1 | | 2 | 10 | 13 | Защита лабораторных работ, ИДЗ |
| | 2 | Линейное программирование | 1 | 2 | 2 | 12 | 17 | |
| | 3 | Нелинейное программирование | 1 | | 2 | 10 | 13 | |
| | 4 | Элементы теории игр | 1 | 2 | | 12 | 15 | |
| | 5 | Элементы теории принятия решений | | 2 | | 12 | 14 | |
| 5 | | Итого в семестре | 4 | 6 | 6 | 56 | 72 | |

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| 5 | 6 | Многокритериальные задачи | | 6 | | 10 | 16 | Защита лабораторных работ, ИДЗ, тестирование |
| 5 | 7 | Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач | 1 | | 2 | 8 | 11 | |
| | 8 | Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) | 1 | | | 4 | 5 | |
| | 9 | Базовые понятия ТРИЗ. Законы развития ТС | | | 2 | 10 | 12 | |
| | 10 | Неравномерность развития ТС. Противоречия. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. Вещественные и полевые ресурсы ТС | | | | 10 | 10 | |
| | 11 | Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ -85В | | | 2 | 7 | 9 | |
| | Итого в семестре | | 2 | 6 | 6 | 49 | 63 | Контрольная работа |
| | По разделам 1 -11 | | 6 | 12 | 12 | 105 | 135 | |
| | | | | | | 9 | 9 | Экзамен |
| | ИТОГО | | 18 | 18 | 18 | 90 | 144 | Экзамен |

2.3. Лабораторный практикум

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---------|-----------|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 2. | Линейное программирование | Решение задачи линейного программирования с помощью прикладных пакетов | 2 |
| | 4. | Элементы теории игр | Выбор оптимальной стратегии с помощью прикладных пакетов | 2 |
| | 5. | Элементы теории принятия решений | Принятие решения методом анализа иерархий | 2 |

| | | | | |
|---|----|---------------------------|------------------------------------|-----------|
| 5 | 6. | Многокритериальные задачи | Формирование портфеля ценных бумаг | 6 |
| | | ИТОГО в семестре | | 12 |

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---------|-----------|---|---|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 1. | Безусловная и условная оптимизация функций многих переменных | Работа с литературой, справочниками, базами данных Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену | 2 4 4 |
| | 2. | Линейное программирование | Работа с литературой, справочниками, базами данных Подготовка к лабораторной работе Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену | 2 4 4 2 |
| | 3. | Нелинейное программирование | Работа с литературой, справочниками, базами данных Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену | 3 4 3 |
| | 4. | Элементы теории игр | Работа с литературой, справочниками, базами данных Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену | 4 4 4 |
| | 5. | Элементы теории принятия решений | Работа с литературой, справочниками, базами данных Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену | 4 4 4 |
| | | Итого в семестре | | 56 |
| 5 | 6. | Многокритериальные задачи | Подготовка к лабораторной работе Выполнение первой части проекта Подготовка к экзамену Подготовка контрольной работы | 2 4 1 3 |
| | 7. | Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач | Подготовка к тестированию Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену Подготовка контрольной работы | 1 3 2 2 |
| | 8. | Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Теория решения изобрета- | Работа с литературой, справочниками, базами данных Подготовка контрольной работы | 2 2 |

| | | | |
|--------------------------|---|--|-------------|
| | тельских задач (ТРИЗ) | | |
| 9. | Базовые понятия ТРИЗ. Законы развития ТС | Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену Подготовка контрольной работы | 4 2 4 |
| 10. | Неравномерность развития ТС. Противоречия. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. Вещественные и полевые ресурсы ТС | Выполнение проекта Подготовка к экзамену Подготовка контрольной работы | 4 2 4 |
| 11. | Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ -85В | Выполнение ИДЗ Подготовка к экзамену Подготовка контрольной работы | 2 3 2 |
| | Итого в семестре | | 49 |
| | По пунктам 1- 11 Экзамен | Сдача экзамена | 9 |
| ИТОГО в семестре: | | | 58 |
| ИТОГО | | | 114 |

3.2. График работы студента

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Некоторые общие рекомендации по изучению литературы.

- 1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.
- 2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.
- 3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.
- 4) В идеале должен получиться полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, представленными на полях вопросами.
- 5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.
- 6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.
- 7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

3.3.1. Тестирование

Тестирование предназначено для проверки усвоения обучающимися знаний и умений.

| | | | | | | | |
|---|--|----------------------|------|-----------------|------|-------|---|
| 1. Тестирование | 1. Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют: а) да. б) нет. в) вопрос не корректен | | | | | | |
| | 2. По результатам таблицы выберите наилучший результат для каждой ситуации | | | | | | |
| | | Весовые коэффициенты | | Вариант системы | | | |
| | ситуация | a1 | a2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | -0, | 0 | 0,5 | 1 | |
| 2 | 0.5 | 0.5 | 0,15 | 0,37 | 0,77 | 0,099 | |
| 3 | 0 | 1 | -1 | -0,2 | -0,5 | -0,66 | |
| 3. 3×2 игра задана матрицей $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Оптимальная смешанная стратегия игрока В равна ... | | | | | | | |

3.3.2. Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания направлены на формирование у обучающихся навыков применения творческих методов решения задач, применения методологии ТРИЗ к профессиональным задачам.

Анализ выполнения ИДЗ производится на практических занятиях.

Выполнение ИДЗ предполагает изучение литературы по теме ИДЗ, разбор типовых примеров и решение задач.

Образцы ИДЗ:

- I. 1. Перечислите основные пути повышения эффективности поиска решений. Приведите положительные и отрицательные стороны применения этих методов.
3. Приведите пример применения метода морфологического анализа для решения профессиональных задач
- II. 1. Идеальный конечный результат как элемент ТРИЗ. Приведите пример применения ИКР при решении профессиональных задач и обоснуйте эффективность такого подхода.
2. Сформулируйте закон повышения степени идеальности технических систем и приведите примеры их применения в профессиональной деятельности.

3.3.3. Проект

Методика подготовки проекта

Проект представляет собой комплексное практическое задание, направленное на закрепление умений и навыков формулировать и решать исследовательские задачи и использовать профессиональную информацию.

Тематика проектного задания направлена на формирование студентами портфеля ценных бумаг на основе полученных знаний о принятии оптимальных решений и применении творческих методов для поиска решения (выбора оптимального решения).

Проектное задание может выполняться индивидуально или в малых группах.

Этапы подготовки проекта

Подготовка

- Постановка исследовательской задачи и обоснование ее актуальности;
- Разработка структуры проекта;

Планирование

- Определение источников необходимой информации;
- Определение способов сбора и анализа информации;
- Определение способа представления результатов (формы проекта);
- Установление процедур и критериев оценки результатов проекта;
- Распределение задач (обязанностей) между участниками проекта (случае группового выполнения).

Выполнение проекта

- Сбор и уточнение информации (основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты и т.п.);
- Выявление и обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта;
- Выбор оптимального варианта хода проекта;
- Поэтапное выполнение исследовательских задач проекта.

Выводы

- Анализ информации;
- Формулирование выводов.

Обобщающий этап: оформление результатов.

Доработка проектов с учетом замечаний и предложений

Подготовка к публичной защите проектов

- Подготовка отчета о ходе выполнения проекта с объяснением полученных

результатов (возможные формы отчета: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет);

- Генеральная репетиция публичной защиты проектов;
- Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и причин этого.

Представление (защита) проекта и оценка его результатов

• Подготовка отчета о ходе выполнения проекта с объяснением полученных результатов (возможные формы отчета: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет);

• Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и причин этого.

Заключительный этап:

• Публичная защита проектов осуществляется на итоговом занятии. Результаты выполнения проекта оцениваются по итогам рассмотрения комиссией представленного продукта с краткой пояснительной запиской, презентации обучающегося и отзыва руководителя.

3.3.4. Лабораторные работы

Выполнение студентами лабораторных и практических работ направлено на достижение следующих целей:

обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, профессионального модуля. Освоенные на практических и лабораторных занятиях умения в совокупности с усвоенными знаниями и полученным практическим опытом при прохождении учебной и производственной практики формируют профессиональные компетенции;

совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как творческая инициатива, самостоятельность, ответственность, способность работать в команде и брать на себя ответственность за работу всех членов команды, способность к саморазвитию и самореализации

Алгоритм выполнения студентами учебных заданий лабораторной работы во многом определяется целью данной формы практического занятия, формулируемой преподавателем.

Как и всякое практическое занятие, каждая лабораторная работа должна иметь четко сформулированную цель своего проведения.

Учебные задания, разрабатываемые преподавателем в соответствии с задачами лабораторной работы, всегда должны содержать исходные данные для самостоятельного выполнения студентами профессионально ориентированных прикладных учебных действий.

Процесс подготовки, выполнения и защиты лабораторной работы предполагает следующие этапы:

1. Подготовка к лабораторной работе. Оформление макета отчета.

Макет отчета должен содержать:

тему лабораторной работы;

цель занятия;

ключевые расчетные формулы и схемы;

таблицы для представления полученных результатов;

формулы для расчета погрешностей.

2. Допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется по результатам собеседования с преподавателем, на котором студенты демонстрируют, что знают, что, зачем и в какой последовательности будут выполнять.
3. Выполнение лабораторной работы. В ходе выполнения студенты решают поставленные учебные задачи, получают необходимые результаты и оформляют отчет.
4. Завершение отчета и защита лабораторной работы. На этом этапе студенты завершают расчеты по лабораторной работе, рассчитывают погрешности, если это предусмотрено заданиями, и формулируют вывод по результатам работы. Защита работы предполагает анализ преподавателем отчета и ответ студентов на контрольные вопросы.

3.3.5. Контрольная работа

Цель контрольной работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе

Контрольная работа включает в себя три задания:

1. Оптимизация и принятие решений
2. ТРИЗ
3. Элементы теории игр.

Пример задания контрольной работы

1. Мебельное предприятие выпускает три вида наборов мебели, книжные полки и тумбу под телевизоры. Характеристики каждого вида продукции приведены в табл. 1. При условии получения максимальной прибыли объем товарной пилопродукции должен составить не менее 459 310 тыс. руб. Ситуация со сбытом продукции сложилась следующая. Книжными полками рынок насыщен поэтому торговые организации уменьшили объем договоров до 10 тыс. шт. Тумбы для телевизоров могут быть реализованы в объемах от 4 до 7 тыс. шт., наборы мебели 2 - от 7 до 10 тыс. шт. Спрос на наборы мебели 1 и 3 неограничен и требуется не менее 10 тыс. шт. Предприятие имеет технологическое оборудование, число единиц которого и нормы затрат времени оборудования каждой группы на изготовление единицы каждого вида продукции приведены в табл. 2. Предприятие работает в две смены с эффективным временем работы каждой машины в 3945 ч. (коэффициент сменности 1,9). Оптимизировать производственную программу предприятия.

Таблица 1.

| Показатель | Виды продукции | | | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------------|
| | Набор мебели 1 | Набор мебели 2 | Набор мебели 3 | Книжные полки | Тумба под телевизор |
| Оптовая цена единицы изделия, руб. | 7200 | 14000 | 32000 | 180 | 1500 |
| Прибыль от реализации, руб. | 2400 | 4500 | 6000 | 60 | 450 |

Таблица 2.

| Наименование оборудования | Число, шт. | Виды продукции | | | | |
|---------------------------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------------|
| | | Набор мебели 1 | Набор мебели 2 | Набор мебели 3 | Книжные полки | Тумба под телевизор |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Линия раскроя древесно-стружечных плит | 2 | 0,068 | 0,096 | 0,207 | 0,018 | 0,042 |
| Гильотинные ножницы | 1 | 0,045 | 0,080 | 0,158 | 0,011 | 0,035 |
| Линия облицовывания | 2 | 0,132 | 0,184 | 0,428 | 0,020 | 0,060 |
| Линия обрезания кромок | 2 | 0,057 | 0,082 | 0,230 | 0,010 | 0,028 |
| Лаконаливная машина | 2 | 0,063 | 0,090 | 0,217 | 0,010 | 0,032 |
| Полировальные станки | 4 | 0,170 | 0,280 | 0,620 | 0,020 | 0,096 |

2. Алгоритм решения изобретательских задач. Законы развития технических систем на примере продукта промышленного предприятия

3. Игра «Цыпленок» заключается в том, что игроки вступают во взаимодействие, которое ведет в нанесению серьезного вреда каждому из них, пока один из игроков не выйдет из игры. Пример использования этой игры — взаимодействие автотранспортных средств, например, ситуации, когда два автомобиля идут навстречу друг другу, и тот, который первым сворачивает в сторону, считается «слабаком» или «цыпленком». Смысл игры заключается в создании напряжения, которое бы привело к устранению игрока. Подобная ситуация часто встречается в среде подростков или агрессивно настроенных молодых людей, хотя иногда несет в себе меньший риск. Еще одно из применений этой игры — ситуация, в которой две политические партии вступают в контакт, при котором они не могут ничего выиграть, и только гордость заставляет их сохранять противостояние. Партии медлят с уступками до тех пор, пока не дойдут до финальной точки. Возникающее психологическое напряжение может привести одного из игроков к неправильной стратегии поведения: если никто из игроков не уступает, то столкновение и фатальная развязка неизбежны. Составьте платежную матрицу и определите выигрышную стратегию.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

| п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-----|---|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Тимофеева, Ю. Ф. Основы творческой деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. I : Эвристика, ТРИЗ / Ю. Ф. Тимофеева. - Москва: Прометей, 2013. - 368 с. - Режим доступа: | 8-11 | 8 | ЭБС | |

| | | | | | |
|---|---|------|---|-----|--|
| | //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212842 (дата обращения 28.08.2016). | | | | |
| 2 | Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - Москва : Флинта, 2011. - 78 с. - Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272 (дата обращения 28.08.2016). | 1-11 | 8 | ЭБС | |
| 3 | Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Мазалов. - 3-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 448 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90066#book_name (дата обращения 01.12.2016) | 1-6 | 8 | ЭБС | |

5.2. Дополнительная литература

| п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-----|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Оуэн, Г. Теория игр [Текст] / Г. Оуэн; пер. с англ. И. Н. Врублевской, Г. Н. Дюбина, А. Н. Ляпунова; под ред. А. А. Корбута - Москва : Изд-во ЛКИ, 2010. - 216 с. | 1-6 | 8 | 5 | |
| 2 | Гончаров, В. А. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / В. А. Гончаров. - М. : Юрайт: Высшее образование, 2010. - 191 с. | 1 - 6 | 8 | 1 | |
| 3 | Радько, О. Ю. Математические методы в коммерческой деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Ю. Радько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2012. - 81 с. - Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277917 (дата обращения 28.08.2016) | 2 | 8 | ЭБС | |
| 4 | Летова, Т. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : практический курс : учебное пособие / Т. А. Летова, А. В. Пантелеев. - Москва : Логос, 2011. - 424 с. Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995 (дата обращения 28.08.2016) | 1-3 | 8 | ЭБС | |
| 5 | Цирлин, А.М. Методы оптимизации для инженеров [Электронный ресурс] : монография / А. М. Цирлин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 214 с. Режим доступа: | 1-3 | 8 | ЭБС | |

| | | | | | |
|---|--|------|---|-----|--|
| | //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427334 (дата обращения 28.08.2016) | | | | |
| 6 | Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Флинта, 2017. - 133 с. Режим доступа : //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806 (дата обращения 28.08.2016) | 5 | 8 | ЭБС | |
| 7 | Утемов, В. В. Педагогика креативности [Электронный ресурс] : прикладной курс научного творчества : учебное пособие / В. В. Утемов, М. М. Зиновкина, П. М. Горев. - Киров : АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013. - 212 с. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277320 (дата обращения 28.08.2016) | 8-11 | 8 | ЭБС | |

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 10.11.2016).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.12.2016).
4. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
5. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 28.08.2016).
7. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Game Theory Society [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.gametheorysociety.org/> , свободный (дата обращения 01.12.2016).
2. TRIZLAND.RU [Электронный ресурс] : сайт по ТРИЗ. – Режим доступа: <http://www.trizland.ru/>, свободный (дата обращения 01.12.2016).
3. WWW.ALTSHULLER.RU [Электронный ресурс] : официальный сайт Г. С. Альтшуллера. – Режим доступа: <http://www.altshuller.ru/> , свободный (дата обращения 01.21.2016).
4. ОТСМ-ТРИЗ [Электронный ресурс] : сайт Центра ОТСМ-ТРИЗ технологий. – Режим доступа: <http://www.trizminsk.org/>, свободный (дата обращения 01.12.2016).
5. Центр креативных технологий [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: www.inventech.ru , свободный (дата обращения 01.12.2016).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. Компьютерный класс, оборудованный компьютерами

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Не предусмотрено.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, лабораторные и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторное, семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения статистических задач, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и

защиты выдвигаемых положений, решения стандартных и нестандартных задач различной степени сложности, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике и разбор типовых и усложненных задач по тому или иному разделу. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, разбираются типовые задачи по изучаемой теме. Студенты разбирают основные подходы к решению этих задач на основе материалов лекций и учебников. Затем полученные результаты проверяются с помощью какой-либо статистической программы. Завершающий этап предполагает знакомство со сложными или нестандартными задачами изучаемой темы, требующими дополнительных знаний или нестандартного подхода. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки студентам.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к лабораторной работе студенты изучают методические указания к лабораторным работам, готовят макет отчета к лабораторной работе, изучают теоретические основы работы и порядок ее выполнения, а также завершают подготовку отчета по предыдущей лабораторной работе, готовят ответы на контрольные вопросы.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, формируются умения и навыки по разделам дисциплины.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу;
- составить план выполнения опытов с учётом правил техники безопасности;
- получить допуск к работе в лабораторной аудитории, ознакомившись с инструкцией по охране труда;
- ознакомиться с вопросами к допуску к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время допуска к выполнению работы.

В процессе выполнения лабораторной работы, в случае затруднения, студент вправе обратиться за помощью к преподавателю.

После выполнения всех заданий лабораторной работы студенту надлежит выполнить индивидуальное творческое задание к лабораторной работе, направленное на закрепление умений студента, полученных в ходе выполнения заданий лабораторной работы, но требующее от студента их применения в новой ситуации.

Результаты выполнения лабораторной работы и индивидуального творческого задания представляются преподавателю для проверки. Проверка преподавателя осуществляется не только визуально, но и предусматривает ответы студента на уточняющие вопросы, поэтому перед сдачей лаборатор-

ной работы необходимо еще раз просмотреть теоретический материал к работе.

Методика подготовки контрольной работы

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) выполнение практических заданий;
- д) обработка материала в целом.

Задания к контрольной работе выдаются преподавателем в зависимости от номера студента в списке группы.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы.

После изучения теоретических положений и подготовки ответов на теоретические вопросы необходимо выполнить практические задания.

Выполнение практических заданий производится на основе теоретических материалов и разобранных на лекциях, лабораторных и практических занятиях типовых задач. Кроме того, при выполнении практических заданий необходимо продемонстрировать владение пакетами прикладных программ.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Учебники, учебные пособия.
2. Монографии, учебно-практические пособия.
3. Периодическая печать.

Первоисточники даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в соответствии с требованиями стандарта.

При использовании цитат, идей, проблем, заимствованных у отдельных авторов, статистических данных необходимо правильно и точно делать внутри-текстовые ссылки на первоисточник.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов, без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: название вопросов, заключение, список литературы.

Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловый абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится вверху в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое – 25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена. По результатам проверки контрольная работа оценивается «зачтено» / «незачтено». В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео-, аудио- материалов
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
3. Представление результатов практических заданий (рефератов, проектов) с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов.
4. ИТ обработка данных при выполнении проекта и лабораторных работ.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы | | | Автор | Год разработки |
|-------|---|------------------------|---------------|-----------|----------------|-------|----------------|
| | | | Расчетная | Обучающая | Контролирующая | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Все разделы | OPEN OFFICE | + | | | | - |

11. Иные сведения

Методика подготовки к экзамену

1. Подготовка к промежуточной аттестации заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, материалов лекционных и семинарских занятий, сгруппированным в виде контрольных вопросов и заданий, а также проработки основных видов заданий. Обязательным условием допуска к экзамену является выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ.

2. Экзамен по курсу проводится в виде беседы по билетам. В билет включается теоретический вопрос и практическое задание.

3. На экзамене по билетам студент дает ответы на вопросы по билетам и выполняет практические задания. Студент имеет право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса или не полностью решил задачи.

На экзамене приветствуется:

Свободное владение материалом, проявляющееся в выходе за пределы тематики конкретного вопроса с целью оптимального его освещения.

Демонстрация знаний дополнительного материала

Грамотное выполнение практических заданий

Четкие ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов);
- разобрать стандартные практические задания по курсу.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции или её части | Наименование оценочного средства |
|----------|---|---|------------------------------------|
| 1 | Безусловная и условная оптимизация функций многих перемен- | ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ПК-8, ПВК-2 | Экзамен, контрольная работа |
| 2 | Линейное программирование | | |
| 3 | Нелинейное программирование | | |
| 4 | Элементы теории игр | | |
| 5 | Элементы теории принятия решений | | |
| 6 | Многокритериальные задачи | | |
| 7 | Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач | | |
| 8 | Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) | | |
| 9 | Базовые понятия ТРИЗ. Законы развития ТС | | |
| 10 | Неравномерность развития ТС. Противоречия. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. Вещественные и полевые ресурсы ТС | | |
| 11 | Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ -85В | | |

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Элементы компетенции | Индекс элемента |
|--------------------|---|--|-----------------|
| ОПК-2 | Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту | знать | |
| | | основные инструментальные средства, используемые для решения задач принятия решений и обработки экономических данных | ОПК-2 З-1 |
| | | уметь | |
| | | применять технические средства и информационные технологии для оптимального планирования производства и бизнеса | ОПК-2 У-1 |
| | | осуществлять постановку задачи и выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных | ОПК-2 У-2 |
| | | владеть | |
| | | методологией выбора наилучших решений в задачах ориентированных на рост прибыли, минимизацию издержек, оценки инвестиционной привлекательности проекта и др. | ОПК-2 В-1 |
| ОПК-4 | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | знать | |
| | | типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений | ОПК-4 З-1 |
| | | уметь | |
| | | применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций и нормативно-правовой базы | ОПК-4 У-1 |
| | | владеть | |
| | | методологией расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших | ОПК-4 В-1 |
| ОПК-6 | Способностью к работе в коллективе, организации работы малых коллективов (команды) исполнителей | знать | |
| | | Приемы работы в коллективе при решении задач | ОПК-6 З-1 |
| | | неалгоритмические методы преодоления психологической | ОПК-6 З-2 |

| | | | |
|-------|--|--|-----------|
| | | инерции и стимулирования управляемого творческого воображения | |
| | | алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса | ОПК-6 З-3 |
| | | уметь | |
| | | Применять схемы и методы коллективного обсуждения проблем и генерации решений | ОПК-6 У-1 |
| | | осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем | ОПК-6 У-2 |
| | | анализировать нестандартные ситуации | ОПК-6 У-3 |
| | | владеть | |
| | | Навыками коллективного обсуждения и поиска решений | ОПК-6 В-1 |
| | | методологией поиска решений изобретательских задач в виде программы планомерно направленных действий | ОПК-6 В-2 |
| ОПК-7 | Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и инновационные технологии в инновационной деятельности | знать | |
| | | Базовые понятия ТРИЗ | ОПК-7 З-1 |
| | | закономерности эволюции технических систем | ОПК-7 З-2 |
| | | принципы функционального моделирования технических систем | ОПК-7 З-3 |
| | | уметь | |
| | | выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции | ОПК-7 У-1 |
| | | формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в технических системах | ОПК-7 У-2 |
| | | выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать их для решения нестандартной задачи | ОПК-7 У-3 |
| | | владеть | |
| | | типowymi приемами устранения технических и физических противоречий | ОПК-7 В-1 |
| | | методом выполнения вещественно-полевого анализа си- | ОПК-7 В-2 |

| | | | |
|-------|--|---|-----------|
| | | темы | |
| | | методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов и банка примеров использования эффектов из информфонда ТРИЗ | ОПК-7 В-3 |
| ПК-8 | Способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов | знать | |
| | | типовые методы расчетов при сравнении различных вариантов принятия решений | ПК-8 З-1 |
| | | уметь | |
| | | использовать результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами | ПК-8 У-1 |
| | | владеть | |
| | | методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации | ПК-8 В-1 |
| ПВК-2 | Способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального | знать | |
| | | типовые методы оценки эффективности принимаемых управленческих решений | ПВК-2 З-1 |
| | | уметь | |
| | | применять методы принятия решений для повышения эффективности деятельности предприятий с учетом социально-экономических показателей, рисков и возможных социально-экономических последствий | ПВК-2 У-1 |
| | | владеть | |
| | | методологией комплексного принятия решений по оптимизации финансово-экономической деятельности в условиях решения многокритериальных задач | ПВК-2 В-1 |

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(экзамен)**

| № | *Содержание оценочного средства | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов |
|-----|---|---|
| 1. | Алгоритм решения изобретательских задач. Анализ задачи. Определение идеального конечного результата и физических противоречий | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-2 |
| 2. | Основные классы задач принятия решений. Этапы обоснования принятия решений. Вероятностные модели теории принятия решений. | ОПК-2 3-1; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПК-8 3-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 3-1 |
| 3. | Рисковые ситуации. Выбор с помощью дерева решений. Мера риска. Переход к задаче линейного программирования. Теория полезности | ОПК-2 3-1; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПК-8 3-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 3-1 |
| 4. | Алгоритм решения изобретательских задач. Система приемов. Мобилизация и применение ВПП | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 5. | Методы решения многокритериальных задач. Задача формирования оптимального портфеля инвестора. Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 6. | Алгоритм решения изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-2; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 7. | Алгоритм решения изобретательских задач. Законы развития технических систем | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-2; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 8. | Алгоритм решения изобретательских задач. Типовые приемы устранения технических противоречий | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-2; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 9. | Простейшие приемы изобретательства. Неравномерность развития структуры технических систем | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-2; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 10. | Игра с нулевой суммой и кооперативные игры. Позиционные игры. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-4 3-1; ПК-8 3-1; ПВК-2 3-1 |
| 11. | Методы развития творческого воображения | ОПК-6 3-1; ОПК-6 3-2; ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-1 |
| 12. | Метод проб и ошибок | ОПК-6 3-1; ОПК-6 3-2; ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-1 |
| 13. | Метод «Мозговой штурм» и его модификации | ОПК-6 3-1; ОПК-6 3-2; ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-1 |

| | | |
|-----|--|---|
| 14. | «Синектика» - развитие идей «Мозгового штурма» | ОПК-6 3-1; ОПК-6 3-2; ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-1 |
| 15. | Метод фокальных объектов. Морфологический анализ. | ОПК-6 3-1; ОПК-6 3-2; ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-1 |
| 16. | Алгоритм решения изобретательских задач. Ресурсы. АРИЗ-85В | ОПК-6 3-3; ОПК-6 У-2; ОПК-6 У-3; ОПК-7 3-1; ОПК-7 3-2; ОПК-7 3-3; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3 |
| 17. | Постановка многокритериальных задач. Сведение к однокритериальным задачам. Множество эффективных по Парето решений. Методы решения многокритериальных задач. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 18. | Безусловная оптимизация функций многих переменных. Приведите примеры профессиональных задач, для которых применима безусловная оптимизация | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1 |
| 19. | Условная оптимизация функций многих переменных. Приведите примеры профессиональных задач, для которых применима условная оптимизация | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1 |
| 20. | Общие задачи линейного программирования. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1 |
| 21. | Графический метод решения задач линейного программирования симплекс-методом. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1 |
| 22. | Двойственные задачи и их решение. Применение теории двойственности в экономических приложениях | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 23. | Постановка задач нелинейного программирования. Градиентные методы. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 24. | Постановка задач нелинейного программирования. Метод штрафных функций. Метод линеаризации. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 25. | Формальное представление игр. Антагонистические игры. | ОПК-2 3-1; ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-4 3-1; ОПК-4 У-1; ПВК-2 3-1; ПВК-2 У-1 |
| 26. | Фирма выпускает три продукта: А, В, С. На производство единицы продукта А требуется затратить 1 ч. труда ИТР, 10 ч. физического труда и 3 кг сырья. Для единицы продукта В соответствующие показатели равны 2 ч., 4 ч и 2 кг, для продукта С - 1 ч, 5 ч. и 1 кг. Ресурсы составляют 100 ч. труда ИТР, 700 ч. физического труда и 400 кг сырья. При оптовых закупках покупателю предоставляются скидки, так что прибыли от продажи продукции изменяются, как показано в табл.. Например, если продается 120 ед. продукта А, то первые 40 ед. приносят по 10 долл. прибыли | ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1 |

ли; следующие 60 - по 9 долл., а остальные 20 - по 8 долл. Сформулируйте и решите задачу линейного программирования, решение которой определяет наиболее доходный производственный план.

Таблица.

| Продукт А | | Продукт В | | Продукт С | |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Продажа, ед. | Удельная прибыль, долл. | Продажа, ед. | Удельная прибыль, долл. | Продажа, ед. | Удельная прибыль, долл. |
| 0-40 | 60000 | 0-50 | 36000 | 0-100 | 30000 |
| 40-100 | 54000 | 50-100 | 24000 | Более 100 | 24000 |
| 100-150 | 48000 | Более 100 | 18000 | - | - |
| Более 150 | 42000 | - | - | - | - |

27. Леспромхоз, имеющий лесопильный и фанерный цеха, столкнулся с проблемой наиболее рационального использования выделенной лесосеки. Чтобы получить 2,5 м³ коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать 2,5 м³ еловых и 7,5 м³ пихтовой древесины. Для изготовления 100 м² фанеры требуется 5 м³ еловых и 10 м³ пихтовой древесины. Выделенная лесосека содержит 80 м³ еловых и 180 м³ пихтовой древесины. Согласно условиям поставок, в течении планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 м³ пиломатериалов и 1200 м² фанеры. Доход с 1 м³ пиломатериалов составляет 80 000 руб., а со 100 м² фанеры - 300 000 руб. Оптимизировать использование лесосеки

ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2;
ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1;
ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1;
ПВК-2 В-1

28. В леспромхозе производится раскряжевка хлыстов на сортименты. Требуется получить сортименты трех видов - длиной 6, 2,2 и 1,5 м. Длина среднего хлыста 31 м, средний диаметр 0,3 м. План поставки сортиментов, соответственно, 30000 м³, 86000 м³ и 40000 м³. Используя карту раскроя хлыстов без учета толщины пропила (табл.2.15) определить оптимальный план раскроя.

ПК-2 У-1; ОПК-2 У-2;
ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1;
ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1;
ПВК-2 В-1

Таблица 2.15

| С ор ти - ме нт , м | Варианты раскроя хлыстов | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | | |

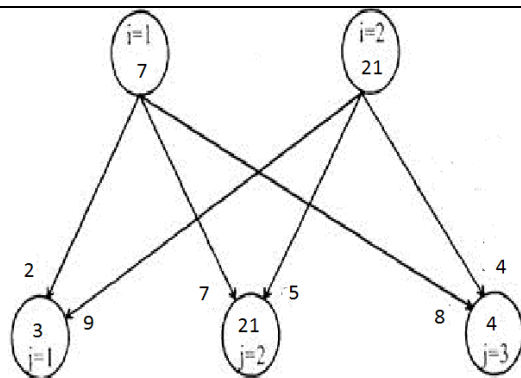
| | 6 2, 2 1, 5 | 5 0 0 | 4 2 1 | 4 1 3 | 3 5 1 | 3 0 8 | 2 4 6 | 2 1 1 1 | 1 9 3 | 1 2 1 3 | 0 1 0 6 | 0 1 1 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|------------------|------------------|--|-----------|--|--|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|----|--|
| | О тх од ы | 1 | 1, 1 | 0 , 3 | 0, 5 | 1, 0 | 1, 2 | 0 , 3 | 0 , 7 | 1 , 1 | 0 , 3 | 0 , 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29. | <p>Нижний склад производит два вида продукции: обрезную доску и брус. Для изготовления 1 м³ бруса требуется 2,5 м³ сосны или 3 м³ ели. Для изготовления 1 м³ доски требуется 3 м³ сосны или 3,5 м³ ели. Максимальные суточные запасы сосны - 200 м³, ели - 300 м³. Суточный спрос на брус - 100 м³, на доску - 150 м³ при оптовых ценах за 1 м³ бруса - 200 000 руб., за 1 м³ доски - 300 000 руб. Определить оптимальные объемы выпуска бруса и доски.</p> | | | | | | | | | | | ПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 В-1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30. | <p>Предприятие должно выпустить по плану продукции А - 500 единиц, В - 300 единиц, С - 450 единиц на двух машинах. Каждая из двух машин может выполнить операции по производству всех трех видов продукции. Затраты времени на производстве единицы изделия каждой из двух машин приведены в табл. 2.19. Как распределить работу машин, чтобы затраты времени на выполнение плана были минимальны?</p> <p>Таблица 2.19</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ма- ши- ны</th> <th colspan="3">Продукция</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | | Ма- ши- ны | Продукция | | | А | В | С | 1 | 4 | 10 | 10 | 2 | 6 | 8 | 20 | ПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 В-1 |
| Ма- ши- ны | Продукция | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | А | В | С | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 6 | 8 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31. | <p>Небольшая фабрика фирмы Reddy Mikks изготавливает два вида красок: для внутренних (I) и наружных (E) работ. Продукция обоих видов поступает в оптовую продажу. Для производства красок используются два исходных продукта-А и В. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 6 и 8 т соответственно. Расходы А и В на 1 т соответствующих красок и максимально возможный запас приведены в таблице.</p> | | | | | | | | | | | ПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 В-1 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Исходный продукт | Расход исходных продуктов (в тоннах) на тонну краски | | Максимально возможный запас, т |
|------------------|--|----------|--------------------------------|
| | Краска Е | Краски I | |
| А | 1 | 2 | 6 |
| В | 2 | 1 | 8 |

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску I никогда не превышает спроса на краску Е более чем на 2 т. Кроме этого установлено, что спрос на краску I никогда не превышает 3 т в сутки.
 Оптовые цены одной тонны красок равны:
 4 тыс. долл. для краски Е
 2 тыс. долл. для краски I.
Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

32. Для производства двух видов изделий А и Б используется три типа технологического оборудования. На производство единицы изделия А оборудование первого типа используется $a_1=5$ часов, оборудование второго типа $a_2=7$ часов, а оборудование третьего типа $a_3=10$ часов. На производство единицы изделия Б оборудование первого типа используется $b_1=6$ часов, оборудование второго типа $b_2=4$ часа, а оборудование третьего типа $b_3=7$ часов.
 На изготовление этих изделий оборудование первого типа может работать не более чем $t_1=50$ часов, оборудование второго типа не более чем $t_2=53$ часа, оборудование третьего типа не более чем $t_3=42$ часа.
 Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет $\alpha=700$ рублей, а изделия Б – $\beta=400$ рублей.
 Составить план производства изделий А и Б, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

33. Транспортная задача. В двух пунктах отправления сосредоточен однородный груз в количестве 7 и 21 т. Груз необходимо доставить трем потребителям, потребности которых одинаковы: 1-й потребитель - 3 т, 2-й потребитель - 21 т, 3-й потребитель - 4 т. Известны также затраты на перевозку единицы груза из i -го пункта отправления в каждый j -й пункт потребления (рис.)
 Требуется составить такой план перевозок груза, при котором общая стоимость перевозок была бы минимальной.



34. Два предприятия производят продукцию и поставляют ее на рынок региона. Они являются единственными поставщиками продукции в регион, поэтому полностью определяют рынок данной продукции в регионе. Каждое из предприятий имеет возможность производить продукцию с применением одной из трех различных технологий. В зависимости от экологичности технологического процесса и качества продукции, произведенной по каждой технологии, предприятия могут установить цену единицы продукции на уровне 10, 6 и 2 денежных единиц соответственно. При этом предприятия имеют различные затраты на производство единицы продукции.

ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1; ПВК-2 В-1

| Технология | Цена реализации единицы продукции, д.е. | Полная себестоимость единицы продукции, д.е. | |
|------------|---|--|---------------|
| | | Предприятие 1 | Предприятие 2 |
| I | 10 | 5 | 8 |
| II | 6 | 3 | 4 |
| III | 2 | 1 | 1 |

Таблица — Затраты на единицу продукции, произведенной на предприятиях региона (д.е.). Данные о спросе на продукцию в зависимости от цен реализации приведены в таблице:

| Цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | | Средняя цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | Спрос на продукцию, тыс. ед. |
|---------------------------------------|---------------|---|------------------------------|
| Предприятие 1 | Предприятие 2 | | |
| | | | |

| | | | |
|----|----|----|---|
| 10 | 10 | 10 | 1 |
| 10 | 6 | 8 | 2 |
| 10 | 2 | 6 | 3 |
| 6 | 10 | 8 | 2 |
| 6 | 6 | 6 | 3 |
| 6 | 2 | 4 | 4 |
| 2 | 10 | 6 | 3 |
| 2 | 6 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 5 |

Таблица — Спрос на продукцию в регионе, тыс. ед.

Значения Долей продукции предприятия 1, приобретенной населением, зависят от соотношения цен на продукцию предприятия 1 и предприятия 2. В результате маркетингового исследования эта зависимость установлена и значения вычислены:

| Цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | | Доля продукции предприятия 1, купленной населением |
|---------------------------------------|---------------|--|
| Предприятие 1 | Предприятие 2 | |
| 10 | 10 | 0,31 |
| 10 | 6 | 0,33 |
| 10 | 2 | 0,18 |
| 6 | 10 | 0,7 |
| 6 | 6 | 0,3 |
| 6 | 2 | 0,2 |
| 2 | 10 | 0,92 |

| | | |
|---|---|------|
| 2 | 6 | 0,85 |
| 2 | 2 | 0,72 |

Таблица — Доля продукции предприятия 1, приобретаемой населением в зависимости от соотношения цен на продукцию

По условию задачи на рынке региона действует только 2 предприятия. Поэтому долю продукции второго предприятия, приобретенной населением, в зависимости от соотношения цен на продукцию можно определить как единица минус доля первого предприятия.

Стратегиями предприятий в данной задаче являются их решения относительно технологий производства продукции. Эти решения определяют себестоимость и цену реализации единицы продукции. В задаче необходимо определить:

Существует ли в данной задаче ситуация равновесия при выборе технологий производства продукции обоими предприятиями?

Сколько продукции будет реализовано в ситуации равновесия? Какое предприятие окажется в выигрышном положении?

35. Два предприятия производят продукцию и поставляют ее на рынок региона. Они являются единственными поставщиками продукции в регион, поэтому полностью определяют рынок данной продукции в регионе. Каждое из предприятий имеет возможность производить продукцию с применением одной из трех различных технологий. В зависимости от экологичности технологического процесса и качества продукции, произведенной по каждой технологии, предприятия могут установить цену единицы продукции на уровне 10, 6 и 2 денежных единиц соответственно. При этом предприятия имеют различные затраты на производство единицы продукции.

ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2;
ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1;
ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1;
ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1;
ПВК-2 В-1

| Технология | Цена реализации единицы продукции, д.е. | Полная себестоимость единицы продукции, д.е. | |
|------------|---|--|---------------|
| | | Предприятие 1 | Предприятие 2 |
| I | 10 | 5 | 8 |
| II | 6 | 3 | 4 |
| III | 2 | 1 | 1 |

Таблица — Затраты на единицу продукции, произведенной на предприятиях региона (д.е.). Данные о спросе на продукцию в зависимости от цен реализации приведены в таблице:

| Цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | | Средняя цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | Спрос на продукцию, тыс. ед. |
|---------------------------------------|---------------|---|------------------------------|
| Предприятие 1 | Предприятие 2 | | |
| 10 | 10 | 10 | 1 |
| 10 | 6 | 8 | 2 |
| 10 | 2 | 6 | 3 |
| 6 | 10 | 8 | 2 |
| 6 | 6 | 6 | 3 |
| 6 | 2 | 4 | 4 |
| 2 | 10 | 6 | 3 |
| 2 | 6 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 5 |

Таблица — Спрос на продукцию в регионе, тыс. ед. Значения Долей продукции предприятия 1, приобретенной населением, зависят от соотношения цен на продукцию предприятия 1 и предприятия 2. В результате маркетингового исследования эта зависимость установлена и значения вычислены:

| Цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | | Доля продукции предприятия 1, купленной населением |
|---------------------------------------|---------------|--|
| Предприятие 1 | Предприятие 2 | |
| 10 | 10 | 0,31 |
| 10 | 6 | 0,33 |

| | | |
|----|----|------|
| 10 | 2 | 0,18 |
| 6 | 10 | 0,7 |
| 6 | 6 | 0,3 |
| 6 | 2 | 0,2 |
| 2 | 10 | 0,92 |
| 2 | 6 | 0,85 |
| 2 | 2 | 0,72 |

Таблица — Доля продукции предприятия 1, приобретаемой населением в зависимости от соотношения цен на продукцию

По условию задачи на рынке региона действует только 2 предприятия. Поэтому долю продукции второго предприятия, приобретенной населением, в зависимости от соотношения цен на продукцию можно определить как единица минус доля первого предприятия.

Стратегиями предприятий в данной задаче являются их решения относительно технологий производства продукции. Эти решения определяют себестоимость и цену реализации единицы продукции. В задаче необходимо определить:

Существуют ли технологии, которые предприятия заведомо не будут выбирать вследствие невыгодности?

36. Предприниматель намерен взять в аренду отель сроком на 1 год. Имеются отели четырех типов: на 20, 30, 40 или 50 комнат. По условию аренды предприниматель должен оплатить все расходы, связанные с содержанием отеля. Эти расходы (в евро) состоят из трех частей.

1) Расходы, не зависящие от выбора проекта отеля:

а) благоустройство территории - 10 тыс. евро;

б) затраты на текущий ремонт и содержание - 1.5 тыс. евро;

в) один ночной дежурный - 6 тыс. евро;

г) один служащий для уборки территории - 8 тыс. евро.

Всего –25.5 тыс. евро.

2) Расходы, пропорциональные числу комнат отеля:

а) меблировка одной комнаты - 4 тыс. евро;

б) 1 горничная на 10 комнат - 6 тыс. евро;

в) содержание одной комнаты - 150 евро;

ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2;
ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1;
ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1;
ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1;
ПВК-2 В-1

| | <p>г) страхование на случай пожара для одной комнаты - 25 евро. Всего на комнату – 4,775 тыс. евро. 3) Расходы, пропорциональные среднему числу занятых комнат: а) стирка, уборка - 5 евро в день; б) электричество, газ, вода - 5 евро в день. Всего на занятую комнату – 10 евро в день. Доход предпринимателя составляет 60 евро в день с каждой занятой комнаты. Выбор какого проекта отеля следует считать оптимальным?</p> | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|
| 37. | <p>Сельскохозяйственное предприятие может реализовать некоторую продукцию: А1) сразу после уборки; А2) в зимние месяцы; А3) в весенние месяцы. Прибыль зависит от цены реализации в данный период времени, затратами на хранение и возможных потерь. Размер прибыли, рассчитанный для разных состояний-соотношений дохода и издержек (S1, S2 и S3), в течение всего периода реализации, представлен в виде матрицы (млн. руб.) Определить наиболее выгодную стратегию по всем критериям.</p> <table border="1" data-bbox="284 920 1121 1077"> <thead> <tr> <th></th> <th>S1</th> <th>S2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A1</th> <td>2</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <th>A2</th> <td>-1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>A3</th> <td>-7</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> | | S1 | S2 | A1 | 2 | -3 | A2 | -1 | 5 | A3 | -7 | 13 | <p>ПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПВК-2 В-1</p> |
| | S1 | S2 | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 2 | -3 | | | | | | | | | | | | |
| A2 | -1 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| A3 | -7 | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 38. | <p>Потребление исходного сырья S на предприятии в зависимости от его качества составляет 5, 6 или 7 ед. Если для выпуска запланированного объема продукции сырья S окажется недостаточно, запас его можно пополнить, что потребует дополнительных затрат в размере 4 ед. в расчете на единицу сырья. Если же запас сырья превысит потребности, то дополнительные затраты на содержание и хранение остатка составят 3 ед. в расчете на единицу сырья. При изучении работы аналогичных предприятий планирующий орган располагает некоторой дополнительной информацией, снижающей неопределенность ситуации: 1) известны вероятности потребности в сырье в количествах 5, 6 и 7 ед.: 0,25; 0,35; 0,4; 2) потребность в сырье равновероятна; 3) о вероятностях потребности в сырье ничего определенного сказать нельзя. Планирующий орган предприятия может принять одно из следующих решений: создать запас сырья в 5 ед. (стратегия А1); в 6 ед. (стратегия А2); в 7 ед. (стратегия А3). Второй играющей стороной – природой – будем считать совокупность объективных внешних условий. Если для выпуска запланированного объема продукции сырья S окажется достаточно в размере 5 ед. это будет означать состояние природы П1; если в размере 6 ед. – состояние П2; в размере 7 ед. – состояние П3. Итак, описанная ситуация представляет собой игру с природой. Составьте платежную матрицу и определите выигрышную стратегию.</p> | <p>ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1; ПВК-2 В-1</p> | | | | | | | | | | | | |

| 39. | <p>Розничное торговое, предприятие разработало несколько вариантов плана продажи товаров на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей, получающиеся от их возможных сочетаний величины прибыли представлены в виде матрицы выигрышей. Определить оптимальный план продажи товаров. $x=0,7$</p> <table border="1" data-bbox="284 409 1121 786"> <thead> <tr> <th rowspan="2">План продажи</th> <th colspan="4">Состояние конъюнктуры рынка и спроса</th> </tr> <tr> <th>P_1</th> <th>P_2</th> <th>P_3</th> <th>P_4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A_1</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>100</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>A_3</td> <td>50</td> <td>250</td> <td>450</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>A_4</td> <td>0</td> <td>200</td> <td>400</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table> | План продажи | Состояние конъюнктуры рынка и спроса | | | | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | A_1 | 150 | 150 | 150 | 150 | A_2 | 100 | 300 | 300 | 300 | A_3 | 50 | 250 | 450 | 450 | A_4 | 0 | 200 | 400 | 600 | <p>ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1; ПВК-2 В-1</p> |
|--------------|--|---|--------------------------------------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----|-----|-----|-------|---|-----|-----|-----|--|
| План продажи | Состояние конъюнктуры рынка и спроса | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 100 | 300 | 300 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_3 | 50 | 250 | 450 | 450 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_4 | 0 | 200 | 400 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40. | <p>Лесные пожары, вызванные ударами молний, -достаточно распространенное явление. Предположим, найден абсолютно надежный способ защиты леса от молний (например, на каждом дереве установлен молниеотвод). Обоснуйте целесообразность (или нецелесообразность) его применения</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41. | <p>С развитием информационных технологий для доставки сообщений из одного места в другое люди чаще используют электронные письма, чем обычные почтовые. Почтовые службы несут убытки. Приходится искать индивидуального подход к каждому отправителю письма. Но как сделать стандартное письмо отличным от других?</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42. | <p>На предприятии по производству зубной пасты обнаружилась проблема: конвейер иногда давал сбой и выпускал пустые тюбики. Один из рабочих нашел простой и дешевый способ автоматически удалять пустые тюбики с конвейера еще до того, как они попадут на контрольные весы. Каким образом это удалось сделать?</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43. | <p>До конца 17 века в Англии ценность серебряных монет определялась по количеству содержащегося в них серебра. Мошенники «отщипывали» от монеты кусочек серебра и из таких кусочков отливали новые монеты. В 1696 году правительство Англии решило обменять "старые" монеты на "новые". Как их обезопасить от изъянов и подделок?</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44. | <p>Премии по итогам работы за определенный период всегда были хорошим стимулом для членов производственного коллектива. Но в некоторых подразделениях крупных международных производственно-финансовых корпорациях – например, таких как Sony – успех коллектива чаще всего зависит от эффективных действий всей команды. Прибыль по итогам работы, как правило, есть. Значит, и премиальный фонд пополняется. А вот кого и, главное, в каком размере поощрять за общий успех, бывает не со-</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----|--|---|
| | <p>всем понятно. Всем поровну? Но тогда у наиболее активных сотрудников вполне может измениться мотивационный фактор. Пустить деньги на одно общее «благое дело»? Исчезает «личностный» аспект и заинтересованность конкретного сотрудника в конечном итоге общей деятельности команды. В некоторых подразделениях корпорации Sony нашли простой и «не обидный» для всех участников команды способ делить премии. Каким образом они это делают?</p> | |
| 45. | <p>Президент японской фирмы "Нагатаниэн" г-н Нагатани заявил своему сотруднику г-ну Нотохара, что тот может в течение 2 лет не приходить на работу и в неограниченном количестве тратить деньги, но за этот срок он должен предложить оригинальные идеи, способствующие разработке ходовых товаров. Сообщение об этом в 1979 г перепечатали многие японские газеты. За два года Нотохара истратил 13 млн иен и не предложил ни одной новой идеи, однако фирма получила 5 млрд иен дополнительной прибыли. Как ей это удалось</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> |
| 46. | <p>Дирекция очень старинного, престижного и дорогого для посетителей отеля «Атриум» в Дарвине (Австралия) решила полностью отремонтировать и переоборудовать его номера. Для этого необходимо было в первую очередь и в короткий срок избавиться от всего, что находилось в номерах: кровати, телевизоры, столы, стулья, картины, белье и полотенца, оборудование из ванных комнат и от всего того, что не было надежно прикреплено к стенам.</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> |
| 47. | <p>Как мы не любим униформу. Еще со школы. А вот во многих компаниях сотрудники работают в специальной фирменной униформе. Это позволяет держать "фирменный стиль" компании, но иногда это становится предметом нападок со стороны журналистов и конкурентов. К тому же столь строгий стиль одежды иногда вызывает недовольство сотрудников, которые хотели бы работать в более демократичной одежде. Как быть руководству подобных фирм?</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> |
| 48. | <p>В крупных аэропортах США самолеты в нужный город улетают через каждые полчаса. Например, сперва отправляется самолет Вашей авиакомпании, а через тридцать пять минут фирмы-конкурента, потом Ваш, потом - конкурента... Зачастую при регистрации и при покупке билетов скапливаются очереди - клиенты, экономя свое время, приезжают в аэропорт почти перед отлётом. Если быстро не обслужить клиентов, то они улетят через полчаса на самолете фирмы конкурента. Как быть вашей авиакомпании?</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1; ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3</p> |
| 49. | <p>Состояние почтовых ведомств стран СНГ можно описать в коротко: хуже некуда. Работа частных компаний, оказывающих почтовые услуги, также не идеальна. Вот что говорит по этому поводу представитель Federal Express в</p> | <p>ОПК-6 У-1; ОПК-6 У-2; ОПК-6 В-1; ОПК-6 В-2; ОПК-7 У-1; ОПК-7 У-2; ОПК-7 У-3; ОПК-7 В-1;</p> |

| | России: "Опаздывает порядка 5% всей нашей почты, потому что курьеры не застают никого дома. Приходится оставлять записку. Пакет доставляется только на следующий день". Как наладить почтовую службу? | ОПК-7 В-2; ОПК-7 В-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|----------------------|--------------------------------------|-------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----|-----|-----|-------|---|-----|-----|-----|---|
| 50. | <p>Розничное торговое, предприятие разработало несколько вариантов плана продажи товаров на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей, получающиеся от их возможных сочетаний величины прибыли представлены в виде матрицы выигрышей. Определить оптимальный план продажи товаров. $x=0,7$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">План продажи</th> <th colspan="4">Состояние конъюнктуры рынка и спроса</th> </tr> <tr> <th>P_1</th> <th>P_2</th> <th>P_3</th> <th>P_4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A_1</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>100</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>A_3</td> <td>50</td> <td>250</td> <td>450</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>A_4</td> <td>0</td> <td>200</td> <td>400</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table> | План продажи | Состояние конъюнктуры рынка и спроса | | | | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | A_1 | 150 | 150 | 150 | 150 | A_2 | 100 | 300 | 300 | 300 | A_3 | 50 | 250 | 450 | 450 | A_4 | 0 | 200 | 400 | 600 | ОПК-2 У-1; ОПК-2 У-2; ОПК-2 В-1; ОПК-4 У-1; ОПК-4 В-1; ПК-8 У-1; ПК-8 В-1; ПВК-2 У-1; ПВК-2 В-1 |
| План продажи | Состояние конъюнктуры рынка и спроса | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 100 | 300 | 300 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_3 | 50 | 250 | 450 | 450 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_4 | 0 | 200 | 400 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий оцениваются по шкале на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «**Алгоритмы решения нестандартных задач**» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.