

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ
«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»**

Кафедра экономической кибернетики

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа
«22» апреля 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы решения нестандартных задач»

Направление подготовки:	<i>27.03.05 Инноватика</i>
Профиль подготовки:	
Образовательная программа:	<i>бакалавриат</i>
Квалификация	<i>академический бакалавр</i>
Форма обучения:	<i>очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</i>

Донецк 2020



УТВЕРЖДАЮ:

директор УНИ «Экономическая
кибернетика»

В.Н. Тимохин

«21» апреля 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утвержденного приказом МОН ДНР от 04.04.2016 г. № 291; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г. (с изменениями, внесенными от 03.05.2019 г. №567); учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 27.03.05 Инноватика.

Разработчик:

доцент кафедры экономической кибернетики,
к.э.н.

Зайцева Н.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры экономической кибернетики

Протокол № 10 от «16» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой экономической кибернетики
Руководитель образовательной программы
27.03.05 Инноватика

Тимохин В.Н.

Загорная Т.О.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией УНИ «Экономическая кибернетика»

Протокол № 8 от «20» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии института

Загорная Т.О.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе.

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика. Дисциплина реализуется в УНИ «Экономическая кибернетика» ГОУ ВПО «ДонНУ» кафедрой экономической кибернетики. Основывается на базе дисциплин: «Теория систем и системный анализ», «Математический анализ», «Теория и математические методы принятия решений», «Теоретическая инноватика». Является основой для изучения следующих дисциплин: имитационное моделирование, моделирование бизнес-процессов, методы и модели бизнес-прогнозирования, корпоративные информационные системы, архитектура предприятий, анализ данных, прикладная статистика.

2. Нормативные ссылки

Закон ДНР от 7 июля 2015 года № 55-ІНС «Об образовании».

Закон ДНР от 28 марта 2016 года № 111-ІНС «О внесении изменений в закон ДНР «Об образовании»».

«Положение об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. № 750» с учетом «Изменений к Положению об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики» от 10.08.2016 г. № 832.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика (квалификация «Академический бакалавр») утвержден приказом МОН ДНР от 04.04.2016 г. №291.

3. Структура дисциплины (модуля)

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	27.03.05 Инноватика	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Год подготовки	3	3
Семестр		
Количество часов	108	108
- лекционных	36	4
- практических, семинарских	-	-
- лабораторных	18	6
- самостоятельной работы	54	98
в т.ч. индивидуальное задание	-	-
Недельное количество часов,	-	-
в т.ч. аудиторных	3	-

4. Описание дисциплины

Цели и задачи.

Цель дисциплины: изучения дисциплины является освоение обучаемыми базовых математических методов принятия оптимальных решений при оценке и продвижении многовариантных инновационных решений и проектов планирования производства в нестандартных условиях, связанных с учетом неопределенности и рисков, учетом финансово-хозяйственной деятельности предприятия, ориентированных на разработку эффективной инвестиционной политики и управление технологическими процессами.

Задачи дисциплины: освоение методов безусловной оптимизации функций одной и нескольких переменных; изучение основных методов условной оптимизации функций многих переменных; изучение методов решения задач линейного программирования; знакомство с методами решения задач нелинейного программирования; изучение основ теории игр и методов принятия решения в условиях риска и неопределенности; изучение моделей микро- и макроэкономики, а также оценке инновационных проектов, построенных с использованием методов оптимизации и принятия решений.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью экономически обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

- способностью анализировать инвестиционно-инновационный проект как объект управления (ПК-7);
- способность организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения при реализации конкретного инновационного проекта (ПК-9);
- способность систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов (ПК-10)
- способностью применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов (ПК-12)
- способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем (ПК-18).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

- ориентироваться в круге проблем, возникающих на уровне процессов функционирования и развития сложных экономических систем;
- *знать:* исторические аспекты развития дисциплины; понятие идеального конечного результата, физического и технического противоречия; понятийный аппарат и особенности моделирования технических устройств, процессов; способы разрешения физических и технических противоречий; основные законы развития технических систем.
- *уметь:* правильно формулировать идеальный конечный результат, формулировать физическое и техническое противоречия; разрешать физические и

технические противоречия; моделировать техническую и любую другую нетехническую систему или устройство.

– *владеть*: навыками формулировки ИКР, применения алгоритмов решения задач; навыками нестандартного мышления при решении изобретательских задач.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, а также раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным хозяйственным ситуациям; тесты и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, защита проектов.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на предприятиях.	Инновационная деятельность на предприятиях. Теоретический фундамент законов развития технических систем (ТРИЗ). История создания законов развития технических систем – история выявления логики развития технических систем (ТС).
Тема 2. Современные инструменты экономической кибернетики в решении сложных задач. Классы задач моделирования.	Сущность экономической кибернетики. Современные инструменты экономической кибернетики. Инструменты решения сложных задач. Классы задач моделирования.
Тема 3. Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Технический объект, техническая система.	Техническая система. Элементы ТС. Объект и продукт ТС. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Надсистема.
Тема 4. Законы развития технических систем.	Теория решения изобретательских задач. Законы развития систем. Стандартные решения изобретательских задач.
<i>Содержательный модуль 2</i>	
Тема 5. Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия.	Изобретательская ситуация. Нежелательный эффект. Изобретательская задача. Мини-задача. «Идеальность» в ТРИЗ. Идеальная техническая система. Идеальный конечный результат.

Тема 6. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий.	Техническое противоречие. Физическое противоречие. Выявление технических противоречий. Приемы устранения технических противоречий. Особенности применения приемов. Таблица выбора приемов устранения технических противоречий (Матрица Альтшуллера).
Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Химические эффекты и явления	Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Химические эффекты и явления.
Тема 8. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).	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, всеполюсный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ и т.д.). История совершенствования АРИЗ.

Тематический план

Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Мобильные приложения и технологии	18	6		3	9		19	1		1	17
Тема 2. Коммуникационные технологии и программные платформы	18	6		3	9		17,5	0,5		1	16
Тема 3. Конфигурации и профили J2ME	18	6		3	9		17,5	0,5		1	16
Итого по содержательному модулю 1	54	18		9	27		54	2		3	49
Содержательный модуль 2											

Тема 4. Профиль Mobile Information Device Profile	18	6		3	9		19	1		1	17	
Тема 5. Основы создания мобильных приложений для ОС Android	18	6		3	9		17,5	0,5		1	16	
Тема 6. Создание пользовательского интерфейса для ОС Android	18	6		3	9		17,5	0,5		1	16	
Итого по содержательному модулю 2	54	18		9	27		54	2		3	49	
Всего часов	108	36		18	54		108	4		6	98	

6. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий

Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Целью лабораторных занятий является углубление полученных теоретических знаний и приобретение навыков управления процессами жизненного цикла контента предприятия и Интернет-ресурсов.

В процессе подготовки к лабораторному занятию студенту необходимо изучить основные теоретические положения лекции, ознакомиться с дополнительной литературой по теме лекции и лабораторного занятия.

На лабораторных занятиях выполняются задания по предложенным темам. Своевременное выполнение основных заданий и заданий по самостоятельной работе, владение теоретическим материалом, является одним из условий получения положительной оценки по данному курсу.

Темы лабораторных занятий

№	Название темы	Кол-во часов
1	Составление прогноза развития выбранной конкретной технической системы	2,25
2	Нахождение решений технических задач с использованием ИКР.	2,25
3	Работа с Матрицей Альтшуллера	2,25
4	Применение физических, химических и геометрических эффектов при решении изобретательских задач	2,25
5	Типовые приемы разрешения физических противоречий	2,25
6	Решение типовых изобретательских задач	2,25
7	Применение типовых приемов устранения технического противоречия	2,25
8	Разбор учебных и решение нестандартных задач	2,25
	Всего	18

7. Самостоятельная работа

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом проектной, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности,

ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Организация самостоятельной работы предусматривает следующие виды работ: подготовка к лабораторным занятиям, проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к модульному контролю, подготовка к экзамену.

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.	
		очная	заочная
1	Изучение дополнительного теоретического материала	10	22
2	Подготовка и выполнение лабораторных работ	10	22
3	Подготовка к выполнению заданий модульного контроля	8	22
4	Подготовка к экзамену	6	20
5	Решение и письменное оформление расчетно-аналитических заданий	20	16
6	Выполнение индивидуального задания	-	-
Итого:		54	98

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Инновационная деятельность на предприятиях.
2. Теоретический фундамент законов развития технических систем.
3. История создания законов развития технических систем – история выявления логики развития технических систем.
4. Техническая система.
5. Элементы ТС.
6. Объект и продукт ТС.
7. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства.
8. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Надсистема.
9. Теория решения изобретательских задач.
10. Законы развития систем.
11. Стандартные решения изобретательских задач.
12. Изобретательская ситуация.
13. Нежелательный эффект.
14. Изобретательская задача.
15. Идеальная техническая система.
16. Идеальный конечный результат.
17. Техническое противоречие.
18. Физическое противоречие.
19. Выявление технических противоречий.
20. Приемы устранения технических противоречий.
21. Особенности применения приемов.
22. Таблица выбора приемов устранения технических противоречий (Матрица Альтшуллера).
23. Вещественные и полевые ресурсы ТС.
24. Информационный фонд ТРИЗ.
25. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования.

9. Образец экзаменационного задания

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
Кафедра моделирования экономики

Образовательный уровень Академический бакалавр
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика
Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Теория решения изобретательских задач (10 баллов).
2. Инновационная деятельность на предприятиях (10 баллов).
3. Составьте прогноз развития выбранной конкретной технической системы (20 баллов)

Утверждено на заседании кафедры « _____ »
Протокол от «__» _____ 201_ г. №

Заведующий кафедрой
« _____ »

Экзаменатор

10. Критерии оценивания

СУМА БАЛЛОВ	ОЦЕНКА ECTS	ОЦЕНКА ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ШКАЛЕ	
		экзамен	зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	
75-79	C		
70-74	D	удовлетворительно	
60-69	E		
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено

Критерии оценивания задания модульного контроля

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 20 баллов.

Задание включает 5 вопросов по лабораторным работам. Каждый правильный ответ оценивается в 2 балл.

Ответ на теоретический вопрос: правильный ответ, сделан полный точный вывод – 5 баллов; показаны хорошие знания теоретического материала, но допущены незначительные ошибки – 4 балла; студент ориентируется в теории дисциплины, но при ответе допустил серьезные ошибки – 3 балла; студент плохо ориентируется в теории дисциплины – 2 балла; студент ответил на часть вопроса с ошибками – 1 балл; нет ответа – 0 баллов.

Решение практического задания: правильное решение задачи – 5 баллов; правильное решение задачи, но допущены несущественные ошибки – 4 баллов; решение задачи выполнено с ошибками – 3 балла; решение задачи выполнено не полностью и с ошибками – 2 балла; решение задачи выполнено частично и с большим количеством ошибок – 1 балл; задание не выполнено – 0 баллов.

Критерии оценивания общей успеваемости

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно критериям:

Вид работы	Баллы
Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
Самостоятельная работа	30
Модульная контрольная работа	20
Количество баллов по результатам текущего контроля	60
Итоговый контроль (экзамен)	40
Общий итог	100

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, выполнение заданий с помощью компьютерных технологий и т.п.).

Самостоятельная работа максимально оценивается в 30 баллов. В разрезе отдельных видов работ оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС

Вид работы	Плановые сроки выполнения	Формы контроля и отчетности	Максимальное количество баллов
Самостоятельная работа (обязательные виды работ)			
Изучить стандарты на решение типовых изобретательских задач.	Один раз в семестр	Обсуждение подготовленных материалов во время аудиторных занятий	5
Изучить метод проб и ошибок и метод мозгового штурма.			5
Изучить морфологический анализ			4
3. Выполнение заданий к лабораторным работам	В соответствии с планами лабораторных занятий	Проверка правильности и защита выполненных заданий	8*2=16
<i>Итого по СРС (обязательные виды работ)</i>			30

Экзамен оценивается в 40 баллов.

Для оценки экзамена преподаватель руководствуется следующими принципами:

40 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, выполнено правильное решение задачи;

30 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, но при ответе допущены несущественные ошибки, выполнено правильное решение задачи, но допущены несущественные ошибки;

20 баллов – показаны не систематические и не глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, при ответе допущено несколько существенных ошибок, решение задачи выполнено с ошибками;

10 баллов - показаны поверхностные знания при ответе на теоретические вопросы билета, при ответе допущено много существенных ошибок, решение задачи выполнено частично и с большим количеством ошибок;

0 баллов - полное незнание материала.

11. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лабораторных занятий** есть аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, а также персональными компьютерами:

– учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 102: г. Донецк, ул. Челюскинцев, 198а) – комплект учебной мебели на 14 посадочных места, комплект рабочего места преподавателя, магнитная доска; компьютер в комплекте с выходом в сеть мультимедийный проектор, ноутбук, учебные, учебно-методические материалы для организации учебного процесса.

– зал электронной информации. Используется для самостоятельной работы обучающихся (ауд. № 104-а: г. Донецк, пр. Гурова, 6) – комплект учебной мебели на 50 посадочных мест, компьютер в комплекте (2 шт.).

12. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач /Г.С. Альтшуллер - М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. - 400с.	1	-
2.	Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. 2-е изд. - М.: Московский рабочий, 1973. - 296с.	1	-
3.	Аверченков В.И. Методы инженерного творчества: учебный ресурс [электронный ресурс] / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. -3-е изд. стереотип. М.: ФЛИНТА, 2011. - 78с.	1	-
<i>Дополнительная литература</i>			
4.	Горин Ю.В. Создание новых технических решений на основе использования физических эффектов и явлений: Методическое пособие для преподавателей образовательных учреждений СПО / Ю.В. Горин, В.В. Землянский. - Пенза: ПГТА, ПКУ и ПТ им. Е.Д. Басулина, 2005. - 60 с.	1	-
5.	Ревенков А.В. Теория и практика решения технических задач / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - М.: Форум, 2009. - 382 с.	1	-

13. Информационные ресурсы

Полные справочники по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант плюс – <http://www.consultant.ru>.

Официальный сайт ДНР. – Режим доступа: <http://dnr-online.ru>.

Министерство связи ДНР. - <https://xn--b1akbpgy3fwa.xn--p1acf/>

Министерство экономического развития ДНР. – Режим доступа: <http://mer.govdnr.ru>.

Вестник Донецкого национального университета [Текст]: научный журнал. Серия В. Экономика и право [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://donnu.ru/science/journals>
 Методический кабинет факультета.
 Научная библиотека ДонНУ. – Режим доступа: <http://library.donnu.ru>.

14. Программное обеспечение

Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
 Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
 Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);

Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: AnyLogic, Arena, Audit Expert, FreeLab, Cache, Scilab, R Studio, Powersim, Win QSB, MSM, Project expert, Sales expert, Statistica, Maple, Python, Eclipse, Free Pascal, Marketing Exper, Tries Mode, Prolog, ER-win, Антивирус Касперского, statistica neural networks, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Oracle, Blender, 1C Предприятие, Business Studio, Visual Basic, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio, Scilab (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от _____.
 Зав. кафедрой

Т.О. Загорная

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от _____.
 Зав. кафедрой

Т.О. Загорная