

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
энергетики и управления

\_\_\_\_\_ Гудим А.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Алгоритмы решения нестандартных задач»**

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра « Управление инновационными процессами и проектами»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Пугачева А.И.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

УИПП

(наименование кафедры)

(подпись)

Горькавый М.А.

(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup> ПЭ

(наименование кафедры)

(подпись)

Любушкина Н.Н.

(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 19.09.2017 N 927, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

Задачи дисциплины	Изучение особенностей решения нестандартных задач в практике инновационных организаций, формирование знаний в области креативного мышления, а также изучение алгоритмов решения нестандартных задач и развитие навыков применения современных методов в решении нестандартных задач.
Основные разделы / темы дисциплины	Решение задач при помощи методов и алгоритмов ТРИЗ. Основные приемы устранения технических противоречий. Использование физических явлений и эффектов при решении технических задач.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
«УК-2» Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	<i>Знать: основы теории решения изобретательских задач; основные методы оценки разных способов решения нестандартных задач; виды инструментов ТРИЗ.</i> <i>Уметь: анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; решать задачи нестандартного вида, разными способами; формулировать задачи для достижения поставленной цели; использовать инструменты ТРИЗ при решении изобретательских задач.</i> <i>Владеть: навыками творческого мышления, методами оценки потребности в ресурсах, навыками решения нестандартных задач с помощью инструментов ТРИЗ.</i>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

Дисциплина ««Алгоритмы решения нестандартных задач»» в рамках воспитательной работы направлена на развитие творчества, профессиональных умений.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» изучается на «1» курсе во «2» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет «2» з.е., «72» ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., промежуточная аттестация в форме зачета, самостоятельная работа обучающихся.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 «Решение задач при помощи методов и алгоритмов ТРИЗ»</b>						
<b>Тема 1.1</b> Истоки развития алгоритмов решения нестандартных задач и теории принятия изобретательских задач. Основные понятия ТРИЗ.	1					2
<b>Тема 1.2</b> Алгоритм решения изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач	1					2
Использование алгоритмов решения изобретательских задач.		2				2
<b>Раздел 2 Основные приемы устранения технических противоречий. Принцип дробления и объединения, вынесения. Принцип универсальности.</b>						
<b>Тема 2.1</b> Ресурсы для решения проблем	1					2
<b>Тема 2.2</b> Противоречия и приемы	1					2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>их преодоления в литературных произведениях</i>						
<b>Тема 2.3 Системный оператор при решении изобретательских задач</b>	1					2
<i>Инструменты устранения противоречий</i>		2				2
<b>Тема 2.4 Организационный подход к повышению эффективности поиска решения изобретательных задач</b>	1					2
<b>Тема 2.5 Мозговой штурм</b>	1					2
<i>Мозговой штурм</i>		1				2
<b>Тема 2.6 Морфологический анализ</b>	1					2
<i>Метод гирлянд ассоциаций</i>		1				2
<i>Применение физических явлений при решении технических задач</i>		1				2
<b>Раздел 3 Использование физических явлений и эффектов при решении технических задач.</b>						
<b>Тема 3.1 Приемы борьбы с психологической инерцией.</b>	0,5					1
<b>Тема 3.2 Метод числовой оси.</b>	0,5					1
<b>Тема 3.3 Оператор РВС</b>	0,5					1
<i>Решение исследовательских задач.</i>		1				2
<b>Тема 3.4 Метод маленьких человечков</b>	0,5					1
<b>Тема 3.5 Решение исследовательских задач.</b>	0,5					1
<b>Тема 3.6 Идеальный конечный результат (ИКР).</b>	0,5					1
<i>Основные качества творческой личности. Достойная цель. Знакомство с жизненной стратегией творческой личности.</i>		1				2
<b>Тема 3.7 Эффекты механические, акустические, тепловые, химические.</b>	1					2
<i>Применение физических явлений при решении изобретательских задач.</i>		2				2
<b>Тема 3.8 Физические явления и эффекты как научная основа раз-</b>	1					2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>решения физических противоречий.</i>						
<i>Моделирование маленькими человечками.</i>		1				2
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>44</b>

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» изучается на «1» курсе во «2» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет «2» з.е., «72» ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 8 ч., промежуточная аттестация в форме зачета, самостоятельная работа обучающихся.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 «Решение задач при помощи методов и алгоритмов ТРИЗ»</b>						
<b>Тема 1.1</b> Истоки развития алгоритмов решения нестандартных задач и теории принятия изобретательских задач. Основные понятия ТРИЗ.						2
<b>Тема 1.2</b> Алгоритм решения изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач	0,5					2
<i>Использование алгоритмов решения изобретательских задач.</i>		1				1
<b>Раздел 2 Основные приемы устранения технических противоречий. Принцип дробления и объединения, вынесения. Принцип универсальности.</b>						
<b>Тема 2.1</b> Ресурсы для решения проблем	0,5					2
<b>Тема 2.2</b> Противоречия и приемы их преодоления в литературных произведениях						2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Тема 2.3 Системный оператор при решении изобретательских задач</b>	0,5					2
<i>Инструменты устранения противоречий</i>		1				2
<b>Тема 2.4 Организационный подход к повышению эффективности поиска решения изобретательных задач</b>						4
<b>Тема 2.5 Мозговой штурм</b>						2
<i>Мозговой штурм</i>						2
<b>Тема 2.6 Морфологический анализ</b>						2
<i>Метод гирлянд ассоциаций</i>		1				
<i>Применение физических явлений при решении технических задач</i>		1				1
<b>Раздел 3 Использование физических явлений и эффектов при решении технических задач.</b>						
<b>Тема 3.1 Приемы борьбы с психологической инерцией.</b>						4
<b>Тема 3.2 Метод числовой оси.</b>						2
<b>Тема 3.3 Оператор РВС</b>						4
<i>Решение исследовательских задач.</i>		1				2
<b>Тема 3.4 Метод маленьких человечков</b>						4
<b>Тема 3.5 Решение исследовательских задач.</b>	0,5					2
<b>Тема 3.6 Идеальный конечный результат (ИКР).</b>						4
<i>Основные качества творческой личности. Достойная цель. Знакомство с жизненной стратегией творческой личности.</i>						2
<b>Тема 3.7 Эффекты механические, акустические, тепловые, химические.</b>						4
<i>Применение физических явлений при решении изобретательских задач.</i>		1				2
<b>Тема 3.8 Физические явления и эффекты как научная основа разрешения физических противоречий.</b>						4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Моделирование маленькими человечками.</i>						2
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Бердоносков, В.Д. Теория развития искусственных систем: учебное пособие для вузов / В. Д. Бердоносков. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2008. - 105с.
2. znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021)

### 6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного



## **процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) **11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи:**

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета: <https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория ПЭВМ (медиа)	интерактивная доска
Лаборатория ПЭВМ (медиа)	персональные компьютеры
Лаборатория ПЭВМ (медиа)	проектор

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

**Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Другие сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.