

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Дека́н факультета



С.В. Шидловский

" 29 " 08

2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Алгоритмы решения нестандартных задач

Направление подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Управление инновациями в наукоёмких технологиях»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Программу составил(и)

*Соснин Эдуард Анатольевич*,  
профессор кафедры управления инновациями  
факультета инновационных технологий,  
доктор физико-математических наук

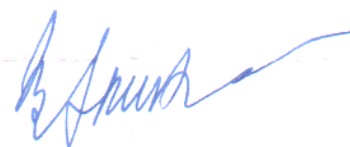


---

подпись

Рецензент (ы)

*Аникин Валерий Михайлович*, декан физического  
факультета Национального исследовательского  
Саратовского государственного университета  
имени Н.Г. Чернышевского.



---

подпись

Руководитель ООП

*Вусович Ольга Владимировна*,  
доцент кафедры управления инновациями  
факультета инновационных технологий,  
кандидат химических наук



---

подпись

Преподаватели: *Соснин Эдуард Анатольевич*, профессор кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий, доктор физико-математических наук

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. N 1006).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

### 1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.14. Алгоритмы решения нестандартных задач

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть учебного плана ООП «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика и является обязательной для изучения.

### 3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

4 курс, 7 семестр.

### 4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у учащихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и на 1-3 курсах обучения по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: *менеджмент, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### 5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (1 семестр)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>52,75</b>
Лекции (Л):	18
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные работы (Лаб)	
Иная контактная работа во время теоретического обучения (Крто):	2,75
Групповые и (или) индивидуальные консультации Зачет	0,25
Иная контактная работа во время экзаменационной сессии (Кратт):	
Групповая консультация перед экзаменом Экзамен	
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>55,25</b>

Подготовка к зачёту (контроль)	
Вид промежуточной аттестации	зачет

### 6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный университет – MOODLE» (<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19753>)

### 7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-8</b> способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с помощью вычислительной техники и соответствующих программных комплексов</p>	<p><i>Знать:</i> терминологию при решении задач в рамках системного подхода; типологию задач в ходе выполнения проекта; модели для описания развития проекта; теоретические основы системного анализа проектов. <i>З (ПК-8)</i></p> <p><i>Уметь:</i> применять терминологию теории систем для анализа проблемной ситуации; применять инструменты теории решения изобретательских задач для анализа проекта и последствий его выполнения. <i>У(ПК-8)</i></p> <p><i>Владеть:</i> инструментами теории решения изобретательских задач для построения модели проблемной ситуации. <i>В (ПК-8)</i></p>
<p><b>ПК-12</b> способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать</p>	<p><i>Знать:</i> теоретико-методологические основы решения задач в рамках инновационных проектов; законы и закономерности, проявляющиеся в развитии систем. <i>З (ПК-12)</i></p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных</p>

техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту	решений, формулировать техническое задание при проектировании и подготовке производства. <i>У(ПК-12)</i> <i>Владеть:</i> инструментами теории решения изобретательских задач для получения нестандартных решений и формулировки технического задания для инновационного проекта. <i>В (ПК-12)</i>
--	---

## 8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

### 8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Л (час)	ПЗ (час)	Лаб (час)	СРС (час.)
1.	<b>Введение в курс</b>	2	2			
2.	<b>Базовые понятия, необходимые для проведения системного анализа объектов и явлений</b>	23	4	8		11
3.	<b>Типы задач управления и общий алгоритм получения новаций и инноваций</b>	14	2	4		8
4.	<b>Ресурсы и элементарные операторы при решении задач</b>	24	4	8		12
5.	<b>Операторы разрешения физических и технических противоречий</b>	24	4	8		12
6.	<b>Алгоритм решения задачи</b>	18,25	2	4		12,25
7.	<b>Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения</b>	2,5				
8.	<b>Зачёт</b>	0,25				
9.	<b>Итого в семестре:</b>	108	18	32		55,25

### 8.2. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в курс

Главная компетенция современного менеджера – способность решать задачи. Новация и инновация. Иерархия задач управления.

#### Раздел 2. Базовые понятия, необходимые для проведения системного анализа объектов и явлений

Структура системы. Главная полезная функция системы. Нежелательный эффект.

Происхождение и виды противоречий в развитии систем. Физическое противоречие. Техническое противоречие. Административное противоречие. Физико-технический эффект. Идеальный конечный результат. Этапы системного анализа.

Тема практических занятий: представление задач в форматах противоречий и идеального конечного результата.

### Раздел 3. Типы задач управления и общий алгоритм получения новаций и инноваций

Типология задач. Алгоритм решения изобретательских задач. Алгоритм получения и преобразования целенаправленной системы деятельности. Кривая развития целенаправленной системы деятельности. Фазы жизни системы. Уроки Дерека Сиверса.

Тема практических занятий: системный анализ историй организаций, добившихся успеха или потерпевших крах.

### Раздел 4. Ресурсы и элементарные операторы при решении задач

Типовые задачи. Ресурсы и их классификация. Ресурсный ИКР. Порядок использования ресурсов. Элементарные операторы и эффекты.

Тема практических занятий: применение операторов по работе с ресурсами для решения технических, организационных и социотехнических задач.

### Раздел 5. Операторы разрешения физических и технических противоречий

Приём как стандартный оператор. Одиннадцать приёмов разрешения физических противоречий (по Г.С. Альтшуллеру). Совместное использование приёмов разрешения физических противоречий. Типичные технические противоречия. Универсальность операторов разрешения технических противоречий. Список операторов разрешения технических противоречий (версия 2015 г.).

Тема практических занятий: применение операторов разрешения физических и технических противоречий для решения технических, организационных и социотехнических задач.

### Раздел 6. Алгоритм решения задачи

Упрощенный алгоритм поиска решения (АлгМИП). Упрощенный алгоритм решения задачи. Ограничения алгоритмов. Два кейса по работе с алгоритмами.

Тема практических занятий: отработка навыка использования алгоритмов.

## **9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций;
- конспекты лекций, написанные обучающимся;
- учебную (основную и дополнительную) литературу;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- рабочая тетрадь для записи лекций, практических занятий;
- темы рефератов;

- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;
- критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

### **9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции и практические занятия. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратт), в которую входит консультация перед зачётом и сдача зачёта.

Внеаудиторная контактная работа – контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения, сдача зачета.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

#### **Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекции проходят в очном формате, либо посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в ЭУ «Moodle».

#### **Практические занятия**

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

#### **Самостоятельная работа**

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

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.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ через который осуществляется доступ к подпискам на учебники и дополнительную литературу по курсу.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий по курсу;
- подготовку докладов для практических занятий;
- подготовку доклада и презентации к зачёту.
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

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

Самостоятельная работа студентов подразумевает следующее:

- повторение и закрепление предыдущей темы (раздела);
- изучение базовой и дополнительной рекомендуемой литературы, просмотр (прослушивание) медиаматериалов к новой теме (разделу);
- тезисное конспектирование ключевых положений, терминологии, алгоритмов;



- самостоятельная проверка освоения материала через фонд оценочных средств;
- выполнение рекомендуемых заданий;
- фиксация возникающих вопросов и затруднений для последующего обсуждения на лекциях и консультациях.

Домашние задания оцениваются по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть 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 выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетради все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное – это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения – полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное

теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся в режиме электронной переписки. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии получения итоговой оценки по дисциплине и методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

Текущий контроль проводится в форме проработки вопросов контрольных вопросов для самостоятельной работы и выполнении заданий для самостоятельной работы в форме рефератов и устных докладов (пп. 4.1, 4.2 из ФОС).

## **10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств**

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

## **11. Ресурсное обеспечение**

### **11.1 Литература и учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Соснин, Э. А. Методы решения научных, технических и социальных задач : учебное пособие / Э. А. Соснин ; под. ред. А. А. Солдатова. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2016. – 376 с. – ISBN 978-5-94621-525-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663496> (дата обращения: 23.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Шпаковский, Н. А. ОТСМ-ТРИЗ: подходы и практика применения : учебное пособие / Н.А. Шпаковский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 504 с. — (Высшее образование: Специали́тет). — DOI 10.12737/textbook\_5b436ed74f79c4.85507487. – ISBN 978-5-16-013105-4. – Текст : электронный. – URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1217260> (дата обращения: 23.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература:**

1. Петров В.М. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». – М. СОЛОН-Пресс, 2018. – 500 с.

2. Михайлов В.А. Основы теории систем и решения творческих технических задач / В.А. Михайлов, Е.Д. Андреев, В.П. Желтов, В.П. Гальетов, А.Л. Михайлов. – Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2012. – 388 с.

3. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии: Теория и практика решения изобретательских задач. – Кишинев: Картя Молдовеняска, 1989. – 381 с.

4. Розин В.М., Голубкова Л.Г. Управление в мировом и российском трендах: Концепция. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 112 с.

5. Ривкин С., Сейтель Ф. Мудрая идея. Трансформация ваших идей в успешные инновации. – СПб: Питер, 2002. – 240 с. – (Деловая литература).

#### **11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000-2021. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

2. Электронная библиотека (репозиторий) НБ ТГУ [Электронный ресурс] / НИ ТГУ, Научная библиотека ТГУ. – Электрон. дан. – Томск, 2011- . – Режим доступа: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

3. База данных (БД) ВИНТИ РАН [Электронный ресурс] : базы данных. – Электрон. дан. – М., 2021. – Режим доступа: <http://http://bd.viniti.ru>.

4. Поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) [Электронный ресурс] : базы данных / ФИПС. – М., 2009-2021. – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy>.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2012-2021. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

#### **11.3 Описание материально-технической базы**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

## **Оборудование и технические средства обучения**

Для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система (для отображения презентаций).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

## **Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Операционная система Windows 10 Pro, Ubuntu или любая другая операционная система. Браузер Google Chrome/Opera/Firefox. Программное обеспечение: Adobe Acrobat Connect, Zoom Rooms, Discord. Офисный пакет Microsoft Office 2003-2020 или OpenOffice.

## **12. Язык преподавания – русский.**