

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УИТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

29 мая 2020 г.

29 мая 2020 г.


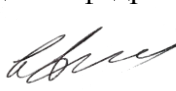
Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

Автор Гасанов Александр Искендерович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгоритмы решения нестандартных задач**

Направление подготовки:	<u>27.03.05 – Инноватика</u>
Профиль:	<u>Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 19 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> Е.С. Ашпиз</p>
--	---

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» являются:

- Фундаментализация образования, формирование мировоззрения и развитие системного стиля мышления.
- Знакомство с основными законами функционирования и эволюции технических систем.
- Подготовка к использованию интеллектуальных технологий при решении нестандартных задач в процессе разработки и при организации производства инновационных продуктов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Алгоритмы решения нестандартных задач" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Физика и естествознание:**

Знания: современную естественнонаучную картину мира, основные законы физики и естествознания, методы и методики постановки исследовательских ин-новационных задач

Умения: использовать знания физики и естествознания в профессиональной деятельности

Навыки: навыками применения полученных знаний для постановки и алгоритмизации задач, а также их дальнейшего решения на основе естественнонаучных и физических закономерностей и внедрения результатов в инновационных областях

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-2.4 Применять общие законы физики в обосновании технических решений в процессе разработки инновационного проекта.
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Тема 1 Тема 1. Введение Место дисциплины в подготовке специалиста по управлению инновациями. Основные задачи дисциплины. Основные качества хорошего специалиста. Изобретательская деятельность - высшая форма инженерного творчества. Роль изобретательской деятельности в развитии человечества. Движущие силы возникновения и развития техносферы. История защиты интеллектуальной собственности. Основные положения патентной защиты в РФ Структура процесса проектирования новой техники и место изобретательства в этом процессе. Экологические проблемы - обратная сторона развития техники. Роль экологического мышления в инновационном менеджменте.	7		7			8	22	
2	4	Тема 2	7		6		8	21	ПК1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тема 2. Введение в системный подход (системный анализ, системный синтез). Основные понятия, принципы, процедуры.							
3	4	Тема 3 Тема 3 .Законы функционирования и развития (эволюции) технических систем.	7		7		8	22	
4	4	Тема 4 Тема 4. Исторический анализ этапов разработки методов интенсификации инженерного творчества. Основные положения "Теории решения изобретательских задач" (ТРИЗ). Уровни сложности задач, стратегия и тактика решения нестандартных задач.	7		7		8	22	ПК2
5	4	Тема 5 Тема 5. Методы анализа технических систем в процессе реализации инновационных проектов Виды противоречий развития технических систем. Психологические методы активизации творческого процесса. Алгоритмизация процессов поиска новых технических	6		7		8	21	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		решений. Структура алгоритмов решения нестандартных задач. Информационный фонд для решения нестандартных задач (обзор, структура).							
6	4	Экзамен						36	ЭК
7		Всего:	34		34		40	144	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Тема 1. Введение	Структурно -функциональный анализ технической системы	7
2	4	Тема 2. Введение в системный подход (системный анализ, системный синтез). Основные понятия, принципы, процедуры.	Решение задачи на синтез технической системы	6
3	4	Тема 3 .Законы функционирования и развития (эволюции) технических систем.	Решение задач методом фокальных объектов (метод переноса свойств случайных объектов на совершенствуемую систему)	7
4	4	Тема 4. Исторический анализ этапов разработки методов интенсификации инженерного творчества. Основные положения "Теории решения изобретательских задач" (ТРИЗ).	Поиск решения задач методом мозгового штурма (коллективный метод генерации идей)	7
5	4	Тема 5. Методы анализа технических систем в процессе реализации инновационных проектов	Решение задач с применением алгоритма "Предварительный анализ"	7
ВСЕГО:				34/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках учебной дисциплины предусмотрено использования в процессе обучения активных методов и форм обучения: лекция, интерактивная лекция, групповая дискуссия, метод анализа конкретной ситуации (кейс-стади), семинар.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью с использованием интерактивных технологий, в том числе мультимедиа. Интерактивная лекция – выступление ведущего обучающего перед большой аудиторией с применением следующих активных форм обучения: дискуссия, беседа, демонстрация слайдов (презентация) или учебных фильмов, мозговой штурм. Презентация - эффективный способ донесения информации, наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение и его содержательные функции. Презентация проводится на основе современных мультимедийных средств.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, в том числе использованием интерактивных технологий: групповая дискуссия, метод анализа конкретной ситуации (кейс-стади).

Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся работа с лекционным материалом, работа с учебными пособиями, подготовка к получению допуска, выполнению и защите лабораторных работ, решение задач домашнего задания для практических занятий. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем с использованием Интернет-ресурсов, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме с использованием интерактивных консультации в режиме реального времени по электронной почте и прочих ресурсов, выполнение индивидуальной работы по отдельной теме в мультимедийном формате.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, выполнение тестов на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Тема 1. Введение	Введение	8
2	4	Тема 2. Введение в системный подход (системный анализ, системный синтез). Основные понятия, принципы, процедуры.	Введение в системный подход (системный анализ, системный синтез). Основные понятия, принципы, процедуры.	8
3	4	Тема 3 .Законы функционирования и развития (эволюции) технических систем.	Законы функционирования и развития (эволюции) технических систем.	8
4	4	Тема 4. Исторический анализ этапов разработки методов интенсификации инженерного творчества. Основные положения "Теории решения изобретательских задач" (ТРИЗ).	Исторический анализ этапов разработки методов интенсификации инженерного творчества. Основные положения "Теории решения изобретательских задач" (ТРИЗ).	8
5	4	Тема 5. Методы анализа технических систем в процессе реализации инновационных проектов	Методы анализа технических систем в процессе реализации инновационных проектов	8
ВСЕГО:				40

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Рождение изобретения (стратегия и тактика решения изобретательских задач)	Гасанов АИ, Гохман Б.М., и др.	Интерпракс, М., 1995	Все разделы
2	Поиск новых идей: от озарения к технологии //теория и практика решения изобретательских задач/	Альтшуллер Г.С, Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Кишинев	., 1989	Все разделы
3	Методы проектирования.	Джонс Дж.К.	., 1986	Все разделы
4	Конструктор и экономика: ФСА для конструктора.	Соболев Ю.М.	Пермь, 1987	Все разделы
5	Теория и практика решения технических задач.	Ревенков А.В., Резчикова Е.В.	Форум, М., 2012	Все разделы
6	Анализ технической информации и генерация новых идей	Шпаковский Н.А.	Форум, М, 2012	Все разделы
7	ТРИЗ\Учебное пособие\	Петров В.М.	0	<a href="http://artemed.ucor.ru/uchebnik_triz/pdf">http://artemed.ucor.ru/uchebnik_triz/pdf</a>

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студенты кафедры «Инновационные технологии» пользуются информационно-справочной системой НТБ МИИТ и НТБ ОАО «РЖД»

Информационно-поисковая система «Вузовская, академическая и отраслевая наука».

<http://www.edu.ru/>

<http://www.fgosvpo.ru/>

<http://www.i-exam.ru/>

[www.innovation-management.ru](http://www.innovation-management.ru)

[www.innovbusiness.ru](http://www.innovbusiness.ru)

[www.rosnano.com](http://www.rosnano.com)

[www.rusventure.ru](http://www.rusventure.ru)

Учебно-методический комплекс кафедры «Инновационные технологии» по дисциплине <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
- 3.. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0. На кафедре «Инновационные технологии» занятия по дисциплине «Экономика и организация производства» при необходимости могут проходить в компьютерном классе, в середине которого располагается овальный стол на 20 рабочих мест. Это позволяет усилить элемент дискуссионности в учебном процессе.

Не предусмотрено использование специального программного обеспечения.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и вовремя специально организуемых индивидуальных встреч (консультаций) он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) в учебном процессе представляет собой одну из форм обучения и познавательной деятельности студента. Она является важнейшим резервом повышения качества обучения студентов, способом активизации их деятельности, развития навыков самообразования.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Изучение дисциплины предполагает выполнение, прежде всего, следующих видов самостоятельной работы студентов:

- ? изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине;
- ? написание реферат и подготовка презентации доклада;
- ? выполнение тестовых заданий.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Процедура текущего и самостоятельного контроля по дисциплине состоит из трех этапов:

- ? контроль освоения теоретического материала по каждой теме курса;
- ? тестирование по отдельным темам курса;
- ? собеседование по решению профессиональных задач (или выполнению каких-либо других заданий) по каждой теме курса.

Студенты, не получившие положительную оценку по результатам контроля практических умений и/или тестирования, допускаются к основному этапу итогового контроля в порядке, утвержденном кафедрой.

Общая оценка выставляется с учетом результатов всех этапов промежуточного контроля в порядке, установленном кафедрой.

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые студент должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. Всех правильных или всех неправильных ответов (если это специально не

оговорено в формулировке вопроса) быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

Подготовку к экзамену по дисциплине необходимо начать с проработки основных вопросов, список которых приведен выше. Для этого необходимо прочесть и уяснить содержание теоретического материала по учебникам и учебным пособиям по дисциплине. Список основной и дополнительной литературы приведен в программе и может быть дополнен и расширен самими студентами.

Особое внимание при подготовке к экзамену необходимо уделить терминологии, т.к. успешное овладение любой дисциплиной предполагает усвоение основных понятий, их признаков и особенности.

Таким образом, подготовка к экзамену по дисциплине включает в себя:

- проработку основных вопросов курса;
- чтение основной и дополнительной литературы по темам курса;
- подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса;
- систематизацию и конкретизацию основных понятий дисциплины;
- составление примерного плана ответа на экзаменационные вопросы.

Основные методические указания (разработки сотрудников кафедры «Инновационные технологии») для обучающихся по дисциплине приведены в УМКД дисциплины.

УМКД находится в электронной форме на кафедре «Инновационные технологии» (ауд. 2212).