

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич  
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы решения нестандартных задач»  
(наименование дисциплины)

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

С. А. Назаревич  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г. протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов  
(инициалы, фамилия)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2026

## Аннотация

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)»

ПК-7 «Способен к планированию разработки комплекта технической документации продукта»

ПК-11 «Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением навыков решения нестандартных задач путем применения методов изобретательства и эвристических инструментов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине « русский »

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины - является формирование навыков у студентов по системному анализу технических систем, развития творческого подхода к решению нестандартных технических задач путем применения методик поиска новых решений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)	ПК-5.3.1 знать основы изобретательства ПК-5.У.1 уметь анализировать запросы потребителей и учитывать современные тренды и тенденции при разработке продукции (изделий)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен к планированию разработки комплекта технической документации продукта	ПК-7.У.1 уметь проводить опросы экспертов и анализировать полученные сведения
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства	ПК-11.В.1 владеть сбором и систематизацией рационализаторских предложений подчиненных работников

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Инновационное предпринимательство
- Информационное обеспечение проектной деятельности

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Технология цифровых процессов в управлении организацией

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3

<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
<b>Семестр 4</b>					
Раздел 1					
1.1 Понятие задача. Виды технических задач	2				10
1.2 Основные приемы и методы изобретательства	2	14			10
1.3 Методика решений задач путем глубинной визуализации и систематизации	2				10
1.4 Идеальный конечный результат (ИКР). Принципы ТРИЗ	2				
Раздел 2					
2.1 Решение социо-технических задач	2	20			10
2.2 Матрица решения технических противоречий	2				10
2.3 Анализ технических трендов	2				
2.4 Создание технической визуализации решений	3				7
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Понятие задача. Виды технических задач (Определение типов задач, классификация способов и принципов для описания последовательности решения)
1	Основные приемы и методы изобретательства (Матрица инструментов и способов)

	решения задач, инструменты и способы, эвристические методы)
1	Принципы ТРИЗ: основные принципы и подходы к анализу задач
1	Идеальный конечный результат (ИКР) (Подходы и способы анализа социо-технических задач)
1	Решение социо-технических задач (Набор инструментов и подходов к решению задач)
2	Решение социо-технических задач ( решение технических задач)
2	Матрица решения технических противоречий ( использование технической матрицы для решения задач)
2	Анализ технических трендов ( анализ и визуализация технических трендов)
2	Создание технической визуализации решений ( создание отчета по проделанной работе)

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1	1.2 Основные приемы и методы изобретательства	Решение ситуационных задач (цель - поиск решения в практико-ориентированных условиях)	14	14	1
2	2.1 Решение социо-технических задач	Решение ситуационных задач (цель - поиск решения в практико-ориентированных условиях)	20	20	2
Всего			34		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50

Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=427827">https://znanium.com/catalog/document?id=427827</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Шпаковский, Н. А. ОТСМ-ТРИЗ: подходы и практика применения : учебное пособие / Н.А. Шпаковский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 504 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI10.12737/textbook_5b436ed74f79c4.85507487. ISBN 978-5-16-013105-4.-	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/2050526">https://znanium.com/catalog/product/2050526</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учебное пособие / Н. А. Шпаковский. — 2-е изд., стер. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-784-8. - Текст : электронный.	
<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=445267#bib">https://znanium.ru/catalog/document?id=445267#bib</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Кислов, А. В. ТРИЗ и алгоритмы мышления / А. В. Кислов. - Москва : КТК "Галактика", 2023. - 337 с. - ISBN 978-5-6048979-7-3. - Текст: электронный.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1843191">https://znanium.com/catalog/product/1843191</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 5-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 78 с. - ISBN 978-5-9765-1268-9.	
<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=444944#bib">https://znanium.ru/catalog/document?id=444944#bib</a>	Рубин, М. С. Основы ТРИЗ для предприятий. Учебное пособие к базовому курсу по ТРИЗ для промышленных предприятий / М. С. Рубин. - Москва	

Режим доступа: для авторизованных пользователей.	: КТК "Галактика", 2022. - 354 с. - ISBN 978-5-6045098-9-0. - Текст : электронный.	
---	--	--

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

##### информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ n/n	Наименование
	<i>Программные средства общего назначения</i>
	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)
	VLC media player (Лицензия: GNU LesserGeneralPublicLicense v2.1+)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ n/n	Наименование
	<i>Электронные библиотечные ресурсы и системы</i>
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru.">https://lib.guap.ru.</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через

	<i>личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
3	<i>ЭБС «Лань» (<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
4	<i>ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (<a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a>), доступ по IP-адресам ГУАП</i>
5	<i>ЭБС Znanium (<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
6	<i>образовательная платформа «Юрайт» (<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
7	<i>Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>), свободный доступ</i>
	<i>Информационные и справочно-правовые системы</i>
1	<i>"Консультант Плюс" (<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП</i>
	<i>Современные профессиональные базы данных</i>
1	<i><a href="https://ro-edu.ru/">Федеральный портал «Российское образование»</a> (<a href="https://ro-edu.ru/">https://ro-edu.ru/</a>), свободный доступ</i>
2	<i>Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>), доступ по IP -адресам ГУАП</i>
3	<i>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (<a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>), свободный доступ</i>
4	<i>Журнал «Автоматизация в промышленности» <a href="https://avtprom.ru/">https://avtprom.ru/</a></i>
5	<i>Журнал «Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении» <a href="https://aimpi.ru/?page_id=68">https://aimpi.ru/?page_id=68</a></i>
6	<i>Журнал «Инновационное приборостроение» <a href="https://guap.ru/m/inps/archive">https://guap.ru/m/inps/archive</a></i>

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	– аудитория для проведения занятий лекционного типа - оснащена специализированной (учебной) мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (в том числе, возможность доступа в ЭИОС ГУАП через точку доступа WiFi); переносным набором демонстрационного оборудования; Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, Интерактивная панель 50" Swedex на перекатной стойке – 1 шт., ПЭВМ - 1 шт.); набор учебно-наглядных пособий; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., локальная вычислительная сеть с выходом в сеть ГУАП и Интернет)	190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А 54-01

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Перечислите не менее 5 базовых понятий ТРИЗ, применимых в производственной ситуации	ПК-5.3.1
2.	Назовите 4 основных закона развития технических систем (по Г.С. Альтшуллеру)	ПК-5.3.1
3.	Воспроизведите формулировку понятия «Идеальный конечный результат» (ИКР)	ПК-5.3.1
4.	Укажите типовые приемы устранения противоречий при управлении ресурсами (не менее 3)	ПК-5.3.1
5.	Перечислите постулаты неравномерности развития ТС применительно к управлению ресурсами	ПК-5.3.1
6.	Объясните, как принцип «обратить вред в пользу» соотносится с теорией организации производственных процессов с ограничениями по ресурсам	ПК-5.3.1
7.	Приведите пример практического применения принципа «динамичности» в условиях жестких ограничений конструкторской документации	ПК-5.У.1
8.	Опишите разницу между административным, техническим и физическим противоречием на примере производственной линии	ПК-5.3.1
9.	Интерпретируйте постулат «неравномерность развития ТС» применительно к управлению запасами на складе	ПК-5.У.1
10.	Проиллюстрируйте примером, как принцип «матрешки» помогает снизить расход ресурсов в сборочном цехе	ПК-5.3.1
11.	Примените прием «дробления» для оптимизации процесса раскроя материала при ограничениях, накладываемых конструкторской документацией	ПК-5.У.1
12.	Используя матрицу Альтшуллера, выберите приемы для устранения технического противоречия: «увеличение производительности → увеличение энергопотребления»	ПК-5.У.1
13.	Продемонстрируйте на практическом примере, как алгоритм АРИЗ применяется для управления расходом ресурсов в производственной системе	ПК-5.У.1
14.	Реализуйте принцип «посредника» для снижения потерь при передаче деталей между станками (ограничение по времени цикла)	ПК-5.У.1
15.	Примените принцип «копирования» для создания диагностической системы без остановки основного оборудования	ПК-5.У.1
16.	Проанализируйте состояние структурного подразделения (цеха/участка) на предмет применения основных приемов изобретательства	ПК-7.У.1

17.	Сравните эффективность принципов «объединения» и «местного качества» при ликвидации «бутылочного горлышка» в производственной цепи	ПК-7.У.1
18.	Выявите технические противоречия, возникающие при попытке внедрения принципа «сфероидальности» в существующую конструкторскую документацию	ПК-7.У.1
19.	Классифицируйте выявленные в подразделении проблемы по типам противоречий (административные/технические/физические)	ПК-7.У.1
20.	Определите причины, по которым применение принципа «наоборот» может быть ограничено требованиями безопасности на производстве	ПК-7.У.1
21.	Оцените состояние структурного подразделения по 5-балльной шкале на предмет готовности к внедрению методов ТРИЗ. Аргументируйте оценку	ПК-7.У.1
22.	Обоснуйте, какой из типовых приемов устранения противоречий наиболее эффективен для вашей производственной системы при ограниченном бюджете	ПК-7.У.1
23.	Критически оцените предложенное техническое решение с точки зрения достижения ИКР. Укажите его недостатки	ПК-7.У.1
24.	Ранжируйте по степени влияния законы развития ТС применительно к долгосрочному прогнозу (5 лет). Объясните ранжирование	ПК-5.У.1
25.	Дайте заключение о целесообразности использования матрицы Альтшуллера для управления ресурсами в условиях жесткой конструкторской документации	ПК-7.У.1
26.	Разработайте алгоритм (пошаговую инструкцию) выбора метода из иерархии решений противоречий для типовой производственной ситуации	ПК-5.3.1
27.	Создайте прогнозную модель развития конкретной ТС на 3 этапа, применив законы развития ТРИЗ и учтя ограничения конструкторской документации. Представьте в виде графического отчета	ПК-5.У.1
28.	Спроектируйте идеальный конечный результат (ИКР) для процесса фрезерной обработки. Предложите не менее двух путей его достижения с использованием ресурсов системы	ПК-5.3.1
29.	Разработайте отчет по результатам применения эвристических инструментов (минимум 3 инструмента) для решения реальной производственной проблемы	ПК-11.В.1
30.	Сформулируйте авторскую модификацию принципа «объединения» применительно к управлению потоками в условиях сверхжестких ограничений по ресурсам. Оформите как рационализаторское предложение	ПК-11.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов		Код индикатора
1	Перечислите не менее 5 базовых понятий ТРИЗ, применимых в производственной ситуации	<p>А) Синергия, бенчмаркинг, аутсорсинг, KPI, BSC</p> <p>Б) ИКР, ВПР, техническое противоречие, веполь, ресурс</p> <p>В) NPV, IRR, ROI, EBITDA, WACC</p> <p>Г) Lean, Six Sigma, Just-in-Time, Kaizen, 5S</p>	Б ПК-5.3.1
2	Назовите 4 основных закона развития технических систем (по Г.С. Альтшуллеру)	<p>А) Закон спроса и предложения, закон убывающей доходности, закон Парето, закон Мерфи</p> <p>Б) Закон повышения степени идеальности, закон S-образного развития, закон вытеснения человека, закон перехода в надсистему</p> <p>В) Закон сохранения энергии, закон энтропии, закон Ньютона, закон Ома</p> <p>Г) Закон цикличности, закон ускорения времени, закон конкуренции, закон кооперации</p>	Б ПК-5.3.1
3	Воспроизведите формулировку понятия «Идеальный конечный результат» (ИКР)	<p>А) Система, которая приносит максимальную прибыль при минимальных затратах</p> <p>Б) Функция выполняется сама собой, без затрат ресурсов, при этом система отсутствует, а результат достигнут</p> <p>В) Состояние системы, когда все её параметры находятся в допустимых пределах</p> <p>Г) Результат, полученный путём многократного повторения операции с наименьшей погрешностью</p>	Б ПК-5.3.1
4	Укажите типовые приемы устранения противоречий при управлении ресурсами (не менее 3)	<p>А) Дробление, вынесение, матрешка, асимметрия</p> <p>Б) Аутсорсинг, лизинг, факторинг, демпинг</p> <p>В) Нормирование, табулирование, ранжирование, кластеризация</p> <p>Г) Диверсификация, консолидация, амортизация, дисконтирование</p>	А ПК-5.3.1
5	Перечислите постулаты неравномерности развития ТС применительно к управлению ресурсами	<p>А) Все элементы системы развиваются равномерно и синхронно</p> <p>Б) Части системы развиваются неравномерно, возникают противоречия, что требует перераспределения ресурсов</p> <p>В) Развитие системы всегда линейно и предсказуемо</p> <p>Г) Ресурсы всегда избыточны, поэтому</p>	Б ПК-5.3.1

		неравномерность не имеет значения		
6	Объясните, как принцип «обратить вред в пользу» соотносится с теорией организации производственных процессов с ограничениями по ресурсам	А) Нужно полностью устранить все вредные факторы, изолировав их Б) Вредный фактор (например, отходы, вибрация, тепло) следует использовать как ресурс для выполнения полезной функции В) Вред нужно компенсировать дополнительными ресурсами извне Г) Вредные факторы игнорируются, так как их невозможно использовать	Б	ПК-5.3.1
7	Приведите пример практического применения принципа «динамичности» в условиях жестких ограничений конструкторской документации	А) Сделать все детали монолитными и неподвижными Б) Заменить жёсткие соединения шарнирными или использовать гибкие элементы в пределах допусков, оговорённых документацией В) Полностью переработать всю документацию без ограничений Г) Увеличить количество крепежа для повышения жёсткости	Б	ПК-5.У.1
8	Опишите разницу между административным, техническим и физическим противоречием на примере производственной линии	А) Это синонимы, обозначающие одну и ту же проблему Б) Административное — «нужно улучшить, но не знаем как»; техническое — улучшение одного параметра ухудшает другой; физическое — к элементу предъявляются взаимоисключающие требования В) Техническое — связано с документацией, административное — с персоналом, физическое — с материалами Г) Физическое противоречие разрешается только заменой оборудования	Б	ПК-5.3.1
9	Интерпретируйте постулат «неравномерность развития ТС» применительно к управлению запасами на складе	А) Все запасы должны храниться одинаковое время Б) Оборудование склада устаревает быстрее, чем продукция, поэтому «узким местом» становится техника, а не запасы В) Запасы нужно равномерно распределить по всем ячейкам Г) Неравномерность развития не влияет на складские процессы	Б	ПК-5.У.1
10	Проиллюстрируйте примером, как принцип «матрешки» помогает снизить расход ресурсов в сборочном цехе	А) Разместить инструмент внутри заготовки или деталь внутри другой детали для экономии места и материала Б) Выбросить все лишние детали В) Увеличить габариты каждой детали Г) Использовать только стандартные контейнеры одного размера	А	ПК-5.3.1
11	Примените прием «дробления» для оптимизации	А) Использовать цельный лист без раскроя Б) Разделить сложную деталь на несколько простых, которые затем соединить, что	Б	ПК-5.У.1

	процесса раскрытия материала при ограничениях конструкторской документации	укладывается в допуски и снижает отходы В) Увеличить толщину материала Г) Заказать материал большего размера		
12	Используя матрицу Альтшуллера, выберите приемы для устранения технического противоречия: «увеличение производительности → увеличение энергопотребления»	А) Приёмы 1 (дробление) и 8 (вынесение) Б) Приёмы 15 (динамичность) и 24 (посредник) В) Приёмы 19 (периодическое действие) и 20 (непрерывность полезного действия) Г) Приёмы 31 (использование пористых материалов) и 32 (изменение окраски)	В	ПК-5.У.1
13	Продемонстрируйте на практическом примере, как алгоритм АРИЗ применяется для управления расходом ресурсов	А) Сразу предложить дорогостоящее решение без анализа Б) Уменьшить бюджет на закупку материалов В) Выполнить последовательность: сформулировать мини-задачу → выявить конфликтующую пару → определить ресурсы → применить приёмы → выйти на ИКР Г) Заменить всех рабочих на роботов	В	ПК-5.У.1
14	Реализуйте принцип «посредника» для снижения потерь при передаче деталей между станками (ограничение по времени цикла)	А) Передавать детали вручную с перерывом Б) Ввести промежуточный накопитель (буфер) между станками для выравнивания такта В) Увеличить скорость конвейера Г) Остановить станки для синхронизации	Б	ПК-5.У.1
15	Примените принцип «копирования» для создания диагностической системы без остановки основного оборудования	А) Остановить оборудование и провести полную разборку Б) Использовать оптический копир, теневую диагностику или инфракрасную копию теплового поля работающего станка В) Установить дополнительные датчики с прямым контактом Г) Ежедневно проводить визуальный осмотр при выключенном станке	Б	ПК-5.У.1
16	Проанализируйте состояние структурного подразделения на предмет применения основных приемов изобретательства	А) Все приемы уже применяются, анализ не нужен Б) Провести анкетирование сотрудников, аудит технологических карт и выявить, какие приёмы (дробление, объединение, динамичность) потенциально применимы, но не используются В) Сократить штат Г) Закупить новое оборудование без анализа	Б	ПК-7.У.1
17	Сравните	А) Оба принципа одинаково бесполезны	Б	ПК-7.У.1

	<p>эффективность принципов «объединения» и «местного качества» при ликвидации «бутылочного горлышка»</p>	<p>Б) Объединение позволяет совместить операции (снизить время), а местное качество — усилить узкое место дополнительными ресурсами. Выбор зависит от типа ограничения В) Всегда эффективнее «местное качество» Г) Всегда эффективнее «объединение»</p>		
18	<p>Выявите технические противоречия при попытке внедрения принципа «сфероидальности» в существующую конструкторскую документацию</p>	<p>А) Противоречий не возникает, так как сфероидальность разрешена всегда Б) Сферическая форма повышает прочность (хорошо), но требует изменения всех сопряжённых деталей и оснастки (плохо), что противоречит неизменности документации В) Документация всегда допускает любые формы Г) Сфероидальность нельзя применить нигде, кроме шаров</p>	Б	ПК-7.У.1
19	<p>Классифицируйте выявленные в подразделении проблемы по типам противоречий</p>	<p>А) Отнести все проблемы к административным Б) Назначить ответственного за классификацию без критериев В) Распределить: «не знаем, как снизить брак» — адм.; «чем выше скорость, тем больше брак» — техн.; «штифт должен быть одновременно жёстким и гибким» — физ. Г) Смешать все типы в один</p>	В	ПК-7.У.1
20	<p>Определите причины, по которым применение принципа «наоборот» может быть ограничено требованиями безопасности</p>	<p>А) Требования безопасности всегда разрешают делать «наоборот» Б) «Наоборот» означает, например, подавать охлаждающую жидкость снизу вверх, что может нарушить герметизацию или вызвать разбрызгивание в опасной зоне В) Безопасность вообще не связана с ТРИЗ Г) Принцип «наоборот» запрещён ГОСТом</p>	Б	ПК-7.У.1
21	<p>Оцените состояние подразделения по 5-балльной шкале на предмет готовности к внедрению методов ТРИЗ. Аргументируйте</p>	<p>А) 5 баллов — если всё работает и так, внедрение не нужно Б) 3 балла — если сотрудники не знают терминов ТРИЗ, но решают проблемы интуитивно, и есть потенциал для роста В) 1 балл — если есть бюджет Г) Оценка не зависит от квалификации персонала</p>	Б	ПК-7.У.1
22	<p>Обоснуйте, какой из типовых приемов наиболее эффективен для вашей системы при ограниченном бюджете</p>	<p>А) Самый дорогой приём Б) Приём «использование ресурсов» (бесплатные или дешёвые ресурсы — отходы, тепло, время простоя) В) Покупка нового оборудования Г) Найм иностранных консультантов</p>	Б	ПК-7.У.1

23	Критически оцените предложенное техническое решение с точки зрения достижения ИКР	<p>А) Если решение требует дополнительных затрат, то ИКР не достигнут (так как ИКР — бесплатно)</p> <p>Б) ИКР не проверяется</p> <p>В) Решение может быть полезным, но ИКР требует выполнения функции без системы — значит, нужно искать более радикальный вариант</p> <p>Г) Любое решение автоматически приближает к ИКР</p>	В	ПК-7.У.1
24	Ранжируйте законы развития ТС по степени влияния на долгосрочный прогноз (5 лет)	<p>А) Закон повышения идеальности → закон S-образного развития → закон перехода в надсистему → закон вытеснения человека</p> <p>Б) Все законы имеют одинаковое влияние</p> <p>В) Только закон S-образного развития</p> <p>Г) Ни один закон не важен для прогноза</p>	А	ПК-5.У.1
25	Дайте заключение о целесообразности использования матрицы Альтшуллера для управления ресурсами в условиях жесткой КД	<p>А) Нецелесообразно, так как матрица устарела</p> <p>Б) Целесообразно, если предварительно выявлены технические противоречия между параметрами, заданными КД (например, вес — прочность)</p> <p>В) Матрица применяется только для химических процессов</p> <p>Г) Целесообразно только при отсутствии КД</p>	Б	ПК-7.У.1
26	Что должно быть в разработанном алгоритме выбора метода решения противоречий?	<p>А) Один шаг — «позвонить консультанту»</p> <p>Б) Последовательность: Адм. противоречие → уточнить до техн. → сформулировать физ. → применить приёмы → ИКР → ресурсы</p> <p>В) Только применение метода проб и ошибок</p> <p>Г) Уволить всех инженеров</p>	Б	ПК-5.3.1
27	Что должно быть в графическом отчёте по прогнозной модели развития ТС?	<p>А) Только текст без графиков</p> <p>Б) S-образная кривая с этапами (рождение, рост, зрелость, упадок) и точками смены технологий с учётом ограничений КД</p> <p>В) Фотография оборудования</p> <p>Г) Платежный календарь</p>	Б	ПК-5.У.1
28	Что из перечисленного является корректным путём достижения ИКР для фрезерной обработки?	<p>А) Купить новый фрезерный станок</p> <p>Б) Обработка происходит сама собой (например, за счёт энергии самой заготовки или использования имеющихся полей), без отдельного станка как системы</p> <p>В) Уволить фрезеровщика</p> <p>Г) Использовать ручную фрезу</p>	Б	ПК-5.3.1
29	Что обязательно должно быть в отчёте по применению эвристических инструментов для производственной	<p>А) Только список проблем</p> <p>Б) Описание проблемы, использованные эвристики (мозговой штурм, морфологический анализ, фокальных объектов), полученные идеи, выбор лучшей и план реализации</p> <p>В) Только подписи руководителей</p>	Б	ПК-11.В.1

	проблемы?	Г) Смета затрат без идей		
30	Как должно быть оформлено рационализаторское предложение по модификации принципа «объединения»?	А) Устная просьба мастеру Б) Записка на полях чертежа В) Форма с разделами: описание текущей ситуации, недостатки, суть предложения (новая комбинация элементов/функций), технико-экономический эффект, эскиз Г) Письмо директору в свободной форме	В	ПК-11.В.1

Система оценивания тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

10.5. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала. Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

10.6. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий .

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

— Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

#### **Структура и форма отчета о практической работе**

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-20

Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

10.7. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

учебно-методический материал по дисциплине;

методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

10.8. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы;

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

10.9. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

— экзамен — форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 70% практических работ. В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой