

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. № 266-1

## **Б1.В.ДВ.07.01 Теория решения изобретательских задач**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки – Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет 4

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	<b>Итого</b>
Число недель в семестре	23	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
- лекции	18	18
- лабораторные	18	18
- практические	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1000, и на основании учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил: к.т.н., доцент Филиппенко Н. Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов».

Протокол от 26.03.2023 г. № 10.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Лившиц А. В.

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1	формирование целостной системы теоретических знаний и практических навыков по разработке основных технологических процессов сборки узлов, агрегатов и машин в т.ч. подвижного состава
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Способность разрабатывать, выбирать, внедрять и использовать технологические процессы сборки машин и механизмов в машиностроительном производстве обеспечивающим требуемое качество изделий
2	Способность разрабатывать, выбирать, внедрять и использовать технологические процессы сборки машин и механизмов в ремонтном производстве обеспечивающим требуемое качество изделий
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания - создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>- создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>- популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>- повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>- создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>- совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания - формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>- воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>- формирование психологии профессионала;</li> <li>- формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>- формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.14 Материаловедение
2	Б1.В.ДВ.05.01 Слесарное дело
3	Б1.Б.12 Теория механизмов и машин
4	Б1.Б.13 Детали машин и основы конструирования
5	Б1.В.13 Металлорежущие станки
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых прохождение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
2	Б1.В.14 Проектирование машиностроительного производства
3	Б1.В.15 Экономика машиностроительного производства
4	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
5	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,**

**СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-13** Способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	Методы и методики выбора и проведения экспериментов
Уметь	Выполнять мероприятия по выбору способов решения научных противоречий
Владеть	Навыками правильного выбора эффективных методов решения научных противоречий

**Базовый уровень освоения компетенции**

Знать	Методы и методики выбора и проведения экспериментов по заданным методикам
Уметь	Выполнять мероприятия по выбору способов решения технических противоречий
Владеть	Навыками правильного выбора эффективных методов решения технических противоречий

**Высокий уровень освоения компетенции**

Знать	Методы и методики выбора и проведения экспериментов по заданным методикам, способы составления научных обзоров
Уметь	Выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию способов решения научных и технических противоречий
Владеть	Навыками правильного выбора эффективных методов решения научных и технических противоречий

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-14** Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	Способы решения научных противоречий
Уметь	Внедрять результаты исследований в отчет
Владеть	Способностью выполнять работы по составлению отчетов по результатам исследований

**Базовый уровень освоения компетенции**

Знать	Способы решения технических противоречий
Уметь	Внедрять результаты исследований и разработок в отчет
Владеть	Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов

**Высокий уровень освоения компетенции**

Знать	Способы решения научных и технических противоречий
Уметь	Внедрять результаты исследований и разработок в отчет и практику машиностроительных производств
Владеть	Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов по результатам исследований

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	<b>Раздел 1. Противоречие. Ресурсы</b>				
1.1.	Введение Историческая справка Основные принципы и понятия ТРИЗ Основные понятия ТРИЗ. /Лек/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Формулировка противоречия. /Пр/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2

					Л2.1 Л3.1
1.3	Решения технических проблем методом критики и доказательств. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э2
1.4	Изучение способа решения технических задач методом «Ресурса времени». /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л3.2 Э1 Э2
1.5	Историческая справка Основные принципы и понятия ТРИЗ. /Ср/		6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э2
1.6	Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической работы и лабораторной работы. Конспект по самостоятельно изученному разделу. Прохождение теста в системе дистанционного обучения Moodle /Ср/	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2	<b>Раздел 2 Правила формулирования ИКР (идеальный конечный результат)</b>				
2.1	Формирование к задаче противоречие и идеальный конечный результат (ИКР) Выявление ресурсов. /Лек/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ. /Пр/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.3	Изучение Метода эволюции системы. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.4	Изучение доотличительной и послеотличительной части объектов. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.5	Применение приемов и принципов решения задач Анализ решения. /Ср/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.6	Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической работы и лабораторной работы. Конспект по самостоятельно изученному разделу. /Ср/	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3	<b>Раздел 3. Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ</b>				
3.1	Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ Определение типа задач. /Лек/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Воздействие на каналы восприятия. /Пр/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э2
3.3	Нахождение существующих противоречий. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1

					Э2
3.4	Улучшение объекта исследования. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
3.5	Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической работы и лабораторной работы. Конспект по самостоятельно изученному разделу. Прохождения теста в системе дистанционного обучения Moodle. /Ср/	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1
4	<b>Раздел 4. Методика решения задач</b>				
4.1	Принцип объединения Принцип дробления Принцип динамичности Принцип "сделать заранее" Принцип посредника. /Лек/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.2	Уровни творчества /Пр/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
4.3	Устранение созданных противоречий /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
4.4	Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической работы и лабораторной работы. Конспект по самостоятельно изученному разделу. /Ср/	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5	<b>Раздел 5. Принятия самостоятельных решений</b>				
5.1	Блинчики Кошки умирают последними "Шляпу сними" Перспективы наук. /Лек/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.2	Разбор задач /Пр/	4/2	4	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.3	Усовершенствование рекламы по принципу «идея – экспертная оценка». /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.4	Усовершенствование изделия, используя морфологический метод. /Лаб/	4/2	2	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.5	Методика решения задач Разбор задач Ломающаяся заслонка Как сделать воздух чистым?	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2

	Воздействие на каналы восприятия. /Ср/				Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.6	Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической работы и лабораторной работы. Конспект по самостоятельно изученному разделу. Прохождения теста в системе дистанционного обучения Moodle. /Ср/	4/2	6	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
6	<b>Раздел 6. Контроль знаний</b>				
6.1	Подготовка к зачету /Ср/	4/2	8	ПК-13, ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в

### **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания, личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л1.1	Аверченков В. И. , Малахов Ю. А	Методы инженерного творчества Учебники и учебные пособия для ВУЗов	Издательство «Флинта», 2016 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=93272">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=93272</a>	100% онлайн
Л1.2	Алтынбаев Р. Б. , Галина Л. В. , Проскурин Д. А.	Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2016 <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=466955&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=466955&amp;sr=1</a>	100% онлайн

##### **6.1.2. Дополнительная литература**

Л2.1	А. Г. Суслов. - 2-е изд., перераб. и доп..	Сборник описаний изобретений ИрГУПС, предлагаемых для внедрения	Иркутск: ИрГУПС2008	18
------	--	---	---------------------	----

##### **6.1.3. Методические указания по освоению дисциплины**

Л3.1	В. А. Горохов [и др.].	Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: учебник в 2 ч	Старый Оскол: ТНТ, 2013	10
Л3.2	Филиппенко Н. Г.	УМКД Представлен комплект лекций, практических занятий и методические рекомендации по выполнению лабораторных и самостоятельных занятий	Приложение №2, Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

##### **6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

6.1.4.1	Аверченков В. И. , Малахов Ю. А	Методы инженерного творчества Учебники и учебные пособия для ВУЗов	Издательство «Флинта», 2016 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=93272">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=93272</a>	100 % он-лайн
6.1.4.2	Алтынбаев Р. Б. , Галина Л. В. , Проскурин Д. А.	Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2016 <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=466955&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=466955&amp;sr=1</a>	100 % он-лайн
6.1.4.3	А. Г. Суслов. - 2-е изд., перераб. и доп..	Сборник описаний изобретений ИрГУПС, предлагаемых для внедрения	Иркутск: ИрГУПС2008	18
6.1.4.4	В. А. Горохов [и др.].	Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: учебник в 2 ч	Старый Оскол: ГНТ, 2013	10
6.1.4.5	Филиппенко Н. Г.	УМКД Представлен комплект лекций, практических занятий и методические рекомендации по выполнению лабораторных и самостоятельных занятий	Приложение №2, Личный кабинет обучающегося	100 % он-лайн
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	<a href="https://www.trizland.ru/">https://www.trizland.ru/</a>	Сайт портала «Креативный мир»		
Э2	<a href="https://www.trizland.ru/trizba/books/1739">https://www.trizland.ru/trizba/books/1739</a>	Журнал "Триз-профи: эффективные решения"		
<b>6.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			
<b>6.3.2 Перечень специального программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	КОМПАС-3D V16, Лицензионное соглашение КАД-16-1302, количество – 50			
6.3.2.2	Тестовый комплекс "Айрен". Бесплатно. Количество - не ограничено			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	WWW. Consultant.ru - Правовая система «Консультант Плюс»			
6.3.3.2	Справочно - информационная система «Техэксперт»			
6.3.3.3	Система электронного обучения moodle ИрГУПС. Примеры обращения для записанных на курс пользователей <a href="http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2664">http:// http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2664</a>			
<b>6.3.4 Перечень правовых и нормативных документов</b>				
6.3.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий: - практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ЭВМ, проектор, экран), служащими для представления учебной информации аудитории – Б-010, В -002. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –А-521



3	<p>Учебная лаборатория "Сварка" Б 010.</p> <p>Оснащение лаборатории: Оснащение лаборатории: установка компрессорная СБ4/С, установка УДГ-251, сварочный, аппарат для сварки ARC-250 девять шт., установка плазменной резки РСМ 500, осциллятор ОСППЗ-300-2, реостат балластный РБ-302, десять сварочных постов для проведения занятий по сварке, приточно-вентиляционная установка, средства индивидуальной защиты, имеются в виде моделей металлорежущих станков токарной, сверлильной группы и инструментов, токарной, сверлильной фрезерной, строгальной, зубонарезной и протяжной группой, муфельными печами и твердомерами, имеется компьютерный класс 7 ЭВМ, комплект презентационного оборудования (</p>
4	<p>Учебная лаборатория «Механические мастерские» В 002, оборудованная металлорежущими моделями и станками, токарной, сверлильной, фрезерной, строгальной и зубонарезной группы, муфельными печами и твердомерами, действующей моделью прокатного стана.</p>
5	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читальные залы;</li> <li>- учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507</li> </ul>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекции, практические и лабораторные занятия	<p>На практическом занятии проводится текущий контроль организованный как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся для защиты</p>
Самостоятельная работа обучающихся	<p>Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения. Необходимо исходить из требований к уровню самостоятельности выпускников, чтобы этот уровень был, достигнут за годы обучения</p> <p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению практических работ (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
<p>Основными формами обучения обучающихся являются, лекции, практические занятия, самостоятельная работа и консультации. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Эффективными формами контроля за изучением курса обучающихся являются консультации. Они используются для оказания помощи обучающимся при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и с обучающимися, пропустившими практические занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими обучающимися.</p> <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.07.01 Теория решения изобретательских задач**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.В.ДВ.07.01 Теория решения изобретательских задач**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Б1.В.ДВ.07.01 «Теория решения изобретательских задач» формирует следующие компетенции:

**ПК-13:** Способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

**ПК-14:** Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

**Таблица траектории формирования компетенции  
ПК-13 у обучающихся при освоении основной  
образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
<b>ПК-13</b>	Способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	3	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Системотехника компьютеризованного производства	7	7
		Б1.В.ДВ.04.01 Технология производства изделий из композиционных материалов	7	7
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	8
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	8

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
<b>ПК-14</b>	Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Б1.Б.08 Химия	1	1
		ФТД.В.01 Основы научных исследований	1	1
		Б1.В.ДВ.07.01 Теория решения изобретательских задач	4	2
		Б1.В.ДВ.07.02 Методы анализа и планирования экспериментальных исследований	4	2
		Б2.В.03(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	3

		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
--	--	--	---	---

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-13  
планируемым результатам обучения**

Код-компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-13	Способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	<p><b>Раздел 1. Противоречие. Ресурсы</b> Тема: Введение Историческая справка Основные принципы и понятия ТРИЗ Основные понятия ТРИЗ.</p> <p><b>Раздел 2 Правила формулирования ИКР (идеальный конечный результат)</b> Тема: Формирование к задаче противоречие и идеальный конечный результат (ИКР) Выявление ресурсов. Применение приемов и принципов решения задач Анализ решения.</p> <p><b>Раздел 3. Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ</b> Тема: Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ Определение типа задач.</p> <p><b>Раздел 4. Методика решения задач</b> Тема: Принцип объединения Принцип дробления Принцип динамичности Принцип "сделать заранее" Принцип посредника.</p> <p><b>Раздел 5. Принятия самостоятельных решений</b> Тема: Блинчики Кошки умирают последними "Шляпу сними" Перспективы наук. Методика решения задач Разбор задач Ломающаяся заслонка Как сделать воздух чистым? Воздействие на каналы восприятия.</p>	Минимальный уровень освоения	Знать: Методы и методики выбора и проведения экспериментов
				Уметь: Выполнять мероприятия по выбору способов решения научных противоречий
				Владеть: Навыками правильного выбора эффективных методов решения научных противоречий
			Базовый уровень освоения	Знать: Методы и методики выбора и проведения экспериментов по заданным методикам
				Уметь: Выполнять мероприятия по выбору способов решения технических противоречий
				Владеть: Навыками правильного выбора эффективных методов решения технических противоречий
			Высокий уровень освоения	Знать: Методы и методики выбора и проведения экспериментов по заданным методикам, способы составления научных обзоров
				Уметь: Выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию способов решения научных и технических противоречий
				Владеть: Навыками правильного выбора эффективных методов решения научных и технических противоречий

		<b>Раздел 6. Контроль знаний</b> Подготовка к зачету		
--	--	---	--	--

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-14  
планируемым результатам обучения**

Код-компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-14	Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств		Минимальный уровень освоения	Знать: Способы решения научных противоречий
				Уметь: Внедрять результаты исследований в отчет
				Владеть: Способностью выполнять работы по составлению отчетов по результатам исследований
			Базовый уровень освоения	Знать: Способы решения технических противоречий
				Уметь: Внедрять результаты исследований и разработок в отчет
				Владеть: Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов
			Высокий уровень освоения	Знать: Способы решения научных и технических противоречий
				Уметь: Внедрять результаты исследований и разработок в отчет и практику машиностроительных производств
				Владеть: Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов по результатам исследований

**Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины**

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)	5	Наименование оценочного средства, форма проведения
1	2	3	4	5	6
1	1-4	Текущий контроль	<b>Раздел 1. Противоречие. Ресурсы</b> Тема: Введение Историческая справка Основные принципы и понятия ТРИЗ Основные понятия ТРИЗ. Историческая справка Основные принципы и понятия ТРИЗ.	ПК-13,	Конспект (письменно) материала лекционного материала и самостоятельно изученного теоретического материала. Собеседование по итогам выполнения заданий практического и лабораторного занятия (устно).

2	5-9	Текущий контроль	<p><b>Раздел 2 Правила формулирования ИКР (идеальный конечный результат)</b>          Тема:          Формирование к задаче противоречие и идеальный конечный результат (ИКР)          Выявление ресурсов.          Применение приемов и принципов решения задач          Анализ решения.</p>	ПК-13,	Конспект (письменно) материала лекционного материала Собеседование по итогам выполнения заданий практического и лабораторного занятия (устно).
3	10-13	Текущий контроль	<p><b>Раздел 3. Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ</b>          Тема:          Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ          Определение типа задач</p>	ПК-13, ПК-14	<p>Конспект (письменно) материала лекционного материала и самостоятельно изученного теоретического материала. Собеседование по итогам выполнения заданий практического и лабораторного занятия (устно).          Тестирование по разделу (компьютерные технологии).</p>
4	14-17	Текущий контроль	<p><b>Раздел 4. Методика решения задач</b>          Тема:          Принцип объединения          Принцип дробления          Принцип динамичности          Принцип "сделать заранее"          Принцип посредника.</p>	ПК-13, ПК-14	Конспект (письменно) материала лекционного материала и самостоятельно изученного теоретического материала. Собеседование по итогам выполнения заданий практического и лабораторного занятия (устно).
5	18-22	Текущий контроль	<p><b>Раздел 5. Принятия самостоятельных решений</b>          Тема:          Блинчики          Кошки умирают последними          "Шляпу снимим"          Перспективы наук.          Методика решения задач          Разбор задач Ломающаяся заслонка          Как сделать воздух чистым?          Воздействие на каналы восприятия.</p>	ПК-13, ПК-14	Конспект (письменно) материала лекционного материала и самостоятельно изученного теоретического материала. Собеседование по итогам выполнения заданий практического и лабораторного занятия (устно).
6	23	Промежуточный контроль	<p><b>Раздел 11. Контроль знаний</b>          Подготовка к зачету</p>	ПК-13, ПК-14	Устно (вопросы по разделам). Письменно (задачи) Тестирование по разделу (компьютерные технологии).

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регуляр-

ное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в ниже-следующей таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия и самостоятельно изученного теоретического материала	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине и темы самостоятельной работы
2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на тему практического занятия.	Перечень тем практических занятий
3	Защита (собеседование по теме) лабораторных работ в виде представления полученных результатов и результатов самостоятельной работы в соответствии с методическими указаниями к работам	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на тему лабораторной работы.	Задания для выполнения на лабораторных работах
4	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить уровень знаний, владений и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости представлены ниже.**

#### **Критерии и шкала оценивания конспекта**

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и вто-

	ростепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### **Критерии и шкала оценивания собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	выполнены все задания практического занятия, обучающийся ответил на все контрольные вопросы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами)
«не зачтено»	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практического занятия, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии и шкала оценивания собеседование по итогам выполнения заданий лабораторного занятия**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	выполнены письменно все задания лабораторного занятия, обучающийся ответил на все контрольные вопросы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами)
«не зачтено»	обучающийся не выполнил письменно или выполнил неправильно задания лабораторного занятия, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценки результатов тестирования**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов
		Компетенция не сформирована

Содержание тестовых заданий представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так на интеллектуальное развитие студентов. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания. Ясность содержания тестирования достигается путем исключения малопонятных, редко употребляемых, а также не изучавшихся в курсе символов и иностранных слов, затрудняющих восприятие сути задания. Содержание теста может быть представлено испытуемым в следующих основных формах: задания с выбором ответа верно/неверно, задания с выбором одного правильного ответа из нескольких, задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов, задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры), тестовые задания со свободно конструируемым ответом.

### **Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета**



Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

### **3 Типовые материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Перечень вопросов к зачету по дисциплине**

##### **Вопросы ТРИЗ**

1. С какими негативными установками может быть связан вектор привычного исследования (ВПИ)?
2. Назовите способы борьбы с ВПИ.
3. В чем проявляется положительный эффект от преобразования условий задачи?
4. Назовите два способа инвертирования поставленной задачи
5. Перечислите виды прямой аналогии и дайте им характеристику
6. Какие преимущества дает работа с моделью объекта по сравнению с самим объектом?
7. Назовите виды проявления системных свойств, приведите примеры
8. Какое понятие более общее: «системное свойство» или «синергетический эффект»?
9. Перечислите возможные способы изменения системных свойств объектов
10. Какое новое свойство появляется, если часть компонентов объединить в подсистему?
11. Что означает термин «синектика»?
12. Назовите виды аналогий, активизирующие правополушарное мышление
13. В чем заключается применение оператора «превращение незнакомого в знакомое»?
14. В чем состоит эвристическая ценность применения этого оператора?
15. В чем заключается применение оператора «превращение знакомого в незнакомое»?
16. В чем состоит эвристическая ценность применения этого оператора?

17. Дайте определение следующим понятиям: физический принцип действия, физическая
18. Чем отличается операционный и предметный стиль мышления?
19. В чем состоит отличие компонентного подхода от структурного при анализе ТС?
20. В чем существенное отличие модели в виде ментальной карты от иерархической?
21. Какие возможности предоставляет использование понятий «вещество» и «поле» как категорий мышления при решении задач?
22. Опишите сущность понятий физического и абстрактного полей
23. Перечислите ресурсы, позволяющие изменять системные свойства ТС
24. Какие приемы решения задач ориентированы на использование ресурсов
25. пространства?
26. Каковы возможности использования ресурса времени?
27. Что такое вепольная схема? В чем заключается ее эвристическая ценность?
28. Составьте схему рассуждения при поиске вещественно-полевых ресурсов
29. Составьте схему рассуждения при решении задачи измерения.
30. В чем заключается эвристическая ценность таких идеализирующих абстракций как
31. В чем разница конструктивного и функционального подходов повышения идеальности?
32. В чем заключается сущность принципа соответствия функции и структуры?
33. В чем разница проявления принципа энергетической проводимости для групп?
34. В каких аспектах можно рассматривать принцип энергетической проводимости?
35. В чем эвристическая ценность принципа энергетической проводимости?
36. В чем заключается эвристическая ценность принципа согласования-рассогласования?
37. Как используется закономерность стадийного развития при решении технических задач?
38. Какое практическое значение имеет знание закономерности конструктивной эволюции?
39. В чем сущность динамизации ТС?
40. В чем заключается закономерность перехода с макро на микроуровень?
41. Что означает выражение: «вытеснение человека из ТС»?
42. Приведите примеры свертывания-развертывания ТС и поясните смысл этого перехода
43. Что дает знание закономерности свертывания-развертывания?
44. С какой целью и на каких этапах проводится функциональный анализ?
45. В чем заключается предметный и операционный подходы при проведении функционального анализа?
46. Что изучает морфология?
47. С какой целью используется морфологический подход при решении технических задач?
48. Какие задачи ставит перед собой инженер при формировании заголовка на этапе исследования проблемы?
49. В каких графических моделях могут быть представлены результаты морфологического исследования?
50. В чем состоят существенные отличия обращенной исследовательской задачи от задачи синтеза технического решения?
51. Чем отличается поиск ресурсов при решении обращенной исследовательской задачи и задачи синтеза технического решения?
52. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить, где и когда должна выполняться полезная функция?
53. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить, зачем должна выполняться полезная функция?

54. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить почему возникла проблема?

### 3.2. Типовые задания к зачету по дисциплине

1. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может обрывать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?
2. Условие. У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя – рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?
3. Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?
4. Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему? Для решения задачи пришлось объединить систему с другой системой.
5. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя. Для решения задачи пришлось изменять свойства и положение отдельных частей системы в зависимости от этапа процесса.
6. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменить его конструкцию.
7. Одни неприятности доставляли американскому фермеру Джеймсу Миноту бесцеремонные туристы. Они протаптывали тропинки от дороги до леса через его поле. Временами казалось, что все методы борьбы уже испробованы и победа любителей природы неизбежна. Как быть фермеру? для решения задачи пришлось разместить части системы в другом измерении
8. Великая французская актриса Сара Бернар, находясь на вершине славы, обрела соперницу — Бель Отеро, которая одно время почти сравнялась с нею по известности и богатству. Как-то раз обе собрались в один и тот же ресторан. Причем, Бернар заранее было известно, что ее конкурентка явится туда разодетая, надев все свои украшения, которые у нее были. Ей так хотелось затмить соперницу. Как быть Саре Бернар?
9. Как только в скворечнике на дереве запищали птенцы, объявился кот —поживу чуёт. Мальчик, смастеривший домик для скворцов, захотел помочь птицам. И придумал способ, как закрыть котам доступ к скворечнику напрочь. Как же это он сделал?

10. Кошка аптекаря из Женева Жана Пиното любила спать в витрине. Как ни пытался Жан отучить ее от этой привычки, ничто не помогало – вновь и вновь кошка пробиралась в витрину и сладко там засыпала. Ну, раз кошку не отучить, пришлось придумать, как извлечь из этого пользу. Что придумал хозяин кошки? Для решения задачи пришлось вынести какой-либо процесс из общего. Опишите процесс.
11. Мама ехала с детьми в Анадырь с пересадкой в Москве. В одной руке чемодан, в другой держит трехлетнюю дочку, рядом с которой тоже за руку идет пятилетняя. Все было хорошо, пока не вошли в метро. Здесь стало ясно, что как бы она не держала детей, все равно кого-нибудь отцепят, потому что люди идут сплошной толпой. Возникает ситуация - чемодан бросить нельзя, взять двоих детей на руки тоже не может. Что делать? для решения задачи пришлось разделить какое-либо вещество системы на мелкие части. Дайте вепольную схему.

**Структура фонда тестовых заданий по дисциплине Б1.В.ДВ.07.01 «Теория решения изобретательских задач»**

Компетенция	Тема в соответствии с РПД	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-13 Способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Раздел 1. Противоречие. Ресурсы	Историческая справка	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Основные и понятия ТРИЗ	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Основные принципы ТРИЗ	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Раздел 2 Правила формулирования ИКР (идеальный конечный результат	Формирование к задаче противоречие и идеальный конечный результат (ИКР).	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
Выявление ресурсов		Знание	5 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
ПК-14 Способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроения.	Раздел 3. Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ	Алгоритм и принципы решения задач с помощью ТРИЗ	Знание	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Раздел 4. Методика решения задач	Принцип объединения.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

тельных производств		Принцип дробления	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Принцип динамичности. Принцип "сделать заранее". Принцип посредника	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Раздел 5. Принятия самостоятельных решений	Воздействие на каналы восприятия Методика решения задач	Знание
	Умение			3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Действие			3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Перспективы наук		Знание	5 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Итого			120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

**Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

**3.3 Типовые вопросы тестов по дисциплине**

Вариант №1

Тестовое задание для оценки знаний

1. Анализируя уровень развития науки, определите эпоху начала промышленного использования полимеров

- до нашей эры
- античная
- средневековье
- современная.

2. История показывает, что для производства некоторых изделий (ручки ножей, иглы, украшения и т.д.) в средние века широко использовались полимеры природного и животного происхождения. Является ли эта эпоха началом промышленного использования полимеров?

- да
- нет.

3. В период интенсивного развития мировой промышленности Европа занимала лидирующее место. Эпоха промышленного выпуска полимеров началось значительно позже. В связи с этим, проанализировав историю развития науки и производства полимеров, какая из частей света стала родоначальником синтезированных полимерных материалов?

- Азия
- Европа.
- Америка
- Австралия

4. В период интенсивного развития мировой промышленности Европа занимала лидирующее место. Эпоха промышленного выпуска полимеров началось значительно позже. В связи с этим проанализировав историю развития науки и производства какая из стран впервые начала промышленный выпуск полимеров?

- Германия

- Великобритания
- США
- Россия
- Франция.

5. Какие из материалов относятся к группе природных полимеров?

- натуральный каучук, естественные смолы, целлюлоза, камедь
- искусственные смолы, различные пластические массы, производные целлюлозы, синтетические каучуки

6. Какая из стран современности является лидером по производству полимеров?

- США.
- Китай
- Россия
- Германия

7. Дайте два варианта ответа. Какие факты позволили экономически развитым государствам стать главным производителями машиностроительной продукции в мире?

- наличие металлургических баз
- сосредоточение квалифицированной рабочей силы.
- мощная научно-техническая база.
- высокий спрос на продукцию отрасли
- хорошая транспортная обеспеченность.

8. Какая отрасль машиностроения в последние годы получила распространение во многих развивающихся странах:

- металлоемкие
- наукоемкие
- трудоемкие
- требующие широкой кооперации.

Тестовое задание для оценки умений

1. Учитывая формулу соединений определите какой из перечисленных полимеров имеет наименьшую массу

- эпоксидная смола
- полиэтилен.
- поливинилхлорид
- полистирол

2. Учитывая структуру соединения, какой из перечисленных полимеров наименее пластичен?

- Полиэтилен
- Полиамид
- фторопласт.

3. Учитывая структуру соединения, какой из перечисленных полимеров наименее хрупкий?

- Полиэтилен.
- Полиамид.
- Полистирол
- фторопласт

4. Учитывая специфику исторического названия и процесс полимеризации, какие из перечисленных видов пластмасс расплавляются под действием температуры?

- термопласты.
- реактопласты

5. Анализируя состояние мира в период 40х годов 20 века (война), какой из полимеров впервые стал использоваться в крупном промышленном масштабе

- полиамид
- полиэтилен.
- каучук.

6. История использования древесины, как конструкционного и строительного материала насчитывает многие тысячелетия. Является ли древесина реактопластом?

- Нет.
- Да

Тестовое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Исходя из полученных знаний и, возможно, опыта эксплуатации локомотивов, какой материал используется для изготовления сепараторов буксового узла локомотива

- полиамид
- латунь.
- фторопласт
- полистирол.

2. Исходя из личного опыта использования различных материалов, определите какой из представленных материалов имеет большую температуру плавления

- полиэтилен
- полиамид.
- фторопласт.

3 Исходя из физико-технических свойств, ряд материалов пропускают УФ излучение. Какие из представленных материалов могут быть УФ- прозрачными

- полиэтилен.
- полистирол.
- присталлит
- фторопласт

4. Первые успешные искусственные шёлковые ткани были разработаны в 1890-х годах из целлюлозного волокна и продаются как искусственный шёлк или...

- Лавсан
- Капрон
- Вискоза.
- Нитрон
- Полиамид.

Вариант №2

Тестовое задание для оценки знаний

1. Последние десятилетия получили развития высокие технологии на основе кремния. «Силиконовые долины». Какие страны экспортируют электронную бытовую технику, в том числе и в развитые страны?

- Республика Корея.
- Марокко;
- Тайвань.
- КНДР
- Бразилия.

Аргентина

2. Что является сырьем для разных отраслей химической промышленности?

- руды цветных и черных металлов;
- отходы производства черных и цветных металлов;
- нефть, природный газ.

3. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья укажите три страны, которые являются мировыми лидерами по производству минеральных удобрений (фосфорных) (выбрать верную строку):

- США, Россия, Китай;

-США, Марокко, Иордания;

-США, Марокко, Китай.

4. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья, верно ли, что среди крупнейших производителей азотных удобрений в мире следует отметить США, Китай, Индию, Францию, Россию, Великобританию, Германию, Японию?

-верно.

-неверно.

5. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья, верно ли утверждение: "Калийные соли добывают в 14 странах мира. Производство калийных удобрений размещается обычно вблизи месторождений. Среди крупнейших мировых производителей этого вида удобрений выделяются: Китай, Бельгия, ФРГ, Франция, США, Белоруссия"?

-верно

-неверно.

6. Дайте три варианта ответа. Отметьте, какую продукцию выпускает полимерная промышленность:

-минеральные удобрения;

-химические волокна;

-пластмассы.

-синтетический каучук.

-синтетические смолы.

-лаки, краски

8. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья. Назовите три страны, которые являются мировыми лидерами по производству минеральных удобрений (фосфорных) (выбрать верную строку):

-США, Россия, Китай;

-США, Марокко, Иордания;

-США, Марокко, Китай.

Тестовое задание для оценки умений

1. Определите какие основные признаки присущи конструкционным полимерам, используемых в подшипниках

- пористая структура полимера

- низкий удельный вес

- высокая температура плавления.

2. Любое вещество, искусственно созданное человеком, обладает как положительным, так и отрицательным свойством. Каким образом химическая инертность сказывается на полезных свойствах полиэтилена?

- не мутнеет на солнце

- не подвергается тепловому расширению

- не вступает в реакцию с химически активными и агрессивными веществами.

3. Каким образом химическая инертность сказывается на отрицательных свойствах полиэтилена?

- не подвергается воздействию окружающей среды

- создает неразлагающиеся отходы в почве.

- плохо горит

4. Оценив результаты анализа агрегатных и фазовых превращений в некоторых материалах было определено, что существуют фазовые переходы первого и второго рода. Относится ли это к полимерным материалам

- да

- нет

5. Учитывая структуру соединения, какие из перечисленных полимеров термопластичны



- полиэтилен.
- полиамид.
- полистирол.
- фторопласт.

6. Так, в конце XIX века нужды электротехники вызвали к жизни фенолоформальдегидные смолы. Из них начали прессовать электрические патроны, розетки, телефонные аппараты и т. п. Принимая во внимание их назначение, эти материалы термопластичны?

- да
- нет.

Тестовое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Из популярных книг по археологии мы знаем, что первобытный человек широко использовал камень, дерево, кость для изготовления орудий труда и оружия. Что из перечисленных является полимером?

- камень, кость
- дерево, кость.
- камень, дерево

2. До середины XIX века человечество вполне обходилось природными полимерами, но затем положение резко стало меняться не в их пользу. Почему?

- некоторых природных полимеров просто стало не хватать.
- развитие техники выявило потребность в материалах с новыми свойствами, т. е. таких, которых в природе не существовало.
- некоторых природных полимеров не стало существовать

3. Техника в наши дни развивается стремительными темпами и ставит перед полимерщиками все новые и новые задачи. Какие из перечисленных задач необходимо еще решить?

- Нужны материалы для работы в космосе
- Необходимо сделать сверхпрочные армированные пластики.
- Нужна полимерная пленка для теплиц? И такая, чтобы днем пропускала УФ-лучи в одну сторону, а ночью не пропускала ИК-лучи в другую.

4. Применение полимерных материалов стимулирует развитие не только современной техники и технологии, но и способствует:

- созданию новых видов товаров народного потребления.
- расширению строительства и благоустройству быта людей.
- производству мясных и молочных продуктов

### Вариант №3

Тестовое задание для оценки знаний

1. Основываясь на истории развития отраслей промышленности отметьте среди перечисленных ниже стран мирового лидера по производству газетной бумаги:

- Россия
- США
- Китай;
- Канада.

2. Сделайте вывод, каким видом транспорта перевозится в мировом хозяйстве наибольшее количество грузов (по показателю грузооборота):

- железнодорожным.
- авиационным;
- автомобильным;
- речным;
- морским;
- трубопроводным.

3. Проанализировав дайте ответ. Какие показатели определяют грузооборот любого вида промышленного транспорта?

- объем перевозимых грузов.
- расстояние, на которое грузы перевозятся;
- себестоимость перевозок;
- скорость перевозок.

4. Проанализировав дайте ответ. Верно ли утверждение: " Производство калийных удобрений размещается обычно вблизи месторождений"?

- верно.
- неверно.

5 Проанализировав дайте ответ. Верно ли утверждение: " Производство калийных удобрений Среди крупнейших мировых производителей этого вида удобрений выделяются: Россия, Канада, ФРГ, Франция, США, Белоруссия"?

- верно.
- неверно.

7. Исторически сложилось так, что страны имеющие скудные сырьевые ресурсы наиболее полно перерабатывают их (глубокая переработка) или вынуждены их синтетизировать. Какие страны мира лидируют по производству синтетического каучука (Выбрать верную строку)?

- Россия, Китай, Индия, Вьетнам;
- США, ФРГ, Бразилия, Россия;
- США, Япония, Франция, ФРГ.

8. Исторически сложилось так, что страны имеющие скудные природные ресурсы наиболее полно перерабатывают их (глубокая переработка). Какие ТРИ страны мира лидируют по производству бумаги?

- США.
- Финляндия.
- Италия;
- Канада.
- Франция;

Тестовое задание для оценки умений

1. 1 Анализируя состояние мира в период 40х годов 20 века (война), какие полимеры стали использоваться в промышленном масштабе в качестве корда?

- нейлон.
- капрон.
- полиэтилен
- полистирол

2. Швейцарский химик Ж. Бранбергер решил защитить свою скатерть от грязи. Он покрыл материю раствором целлюлозы и хотя из эксперимента ничего не получилось, он сделал, однако, открытие. Высохнув, целлюлоза превратилась в тонкое, прозрачное, легко отделившееся от скатерти «нечто», которое впоследствии автор окрестил:

- целлофан.
- нейлон
- полиэтилен
- полистирол

3. Исторический анонс показывает, что начале XX века во всем мире производилось всего несколько тысяч тонн полимерных материалов. Промышленно развитые страны ежегодно производят синтетических полимеров по объему значительно больше, чем

- выплавка стали.
- выплавка алюминии и меди.
- выплавка всех цветных металлах, вместе взятых.

4. В начале XX века во всем мире производилось всего несколько тысяч тонн полимерных материалов. Тенденция производства полимеров такова, что с каждым годом прирост выпуска полимерных материалов происходит с постоянной скоростью, а выпуск металлов в развитых странах мира фактически стабилизировался. В 1998 году было произведено 122 800 тыс. т полимерных материалов.

-дайте прогноз на выпуск полимеров 2018г

5. Высокие темпы и масштабы производства полимерных материалов обусловлены, прежде всего, тем, что:

- замена дорогостоящих и дефицитных материалов обеспечивает огромную экономию средств за счет повышения срока эксплуатации многих машин и снижение их веса (в 3...5 раз).

- благодаря применению прогрессивных методов изготовления полимерных изделий (литье под давлением, экструзия и др.) значительно повышается производительность труда.

- сохраняются природные ресурсы полезных ископаемых

6. Проанализировав экономические показатели определите, что стало решающим фактором быстрого развития производства полимерных материалов

- их конкурентоспособность с традиционными материалами.

- возможность их утилизации

- их незначительная стоимость

Тестовое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Исходя из полученных знаний и, возможно, опыта эксплуатации подвижного состава РЖД, какой материал наиболее выгоден для изготовления сепараторов буксового узла локомотива

- полиамид.

- латунь

- фторопласт

- полистирол.

2. Известно, что дренажные трубы можно делать и их делают керамическими. Себестоимость этих труб при ручной укладке в траншее близка к себестоимости полимерных труб, изготовленных из полиэтилена и поливинилхлорида. Расчет экономического эффекта от замены керамики полимерами не стимулирует внедрение полимерных материалов. Однако все страны переходят на полимерные трубы. Определите решающие факторы:

- различие в производительности труда при работе с керамикой и полимерными материалами.

- дефицит трудовых ресурсов .

3. В конце Первой мировой войны необходимость переработки для мирных целей значительных запасов этого вещества привела к разработке материалов, получивших название этролов (СССР) и тролитов (США). Это был:

хлор-пикрин (отравляющее вещество)

противорадиационного полимерный материал

пироксилин (взрывчатое вещество).

4. В 30-х годах прошедшего столетия были синтезированы органические стекла (полиакрилаты). Сегодня их успешно используют для производства легких и удобных солнцезащитных очков. Используя накопленный опыт эксплуатации, выберите правильное заключение:

- очки с органическим затемненным стеклом- альтернатива классическим затемненным стеклам

- очки с органическим затемненным стеклом не пропускают УФ-излучение

- очки с органическим затемненным стеклом крайне вредны, т.к. пропускают УФ-излучение в незащищенные (зрачки расширены от затемнения) глаза.

### 3.4. Типовые задания для практических занятий (пример, занятие № 1)

#### Практическая работа №1 Формулировка противоречия

##### 2. Ресурсы

В основе красивых и эффективных решений лежат **ресурсы**, уже имеющиеся в нашей Системе (Система – "контекст", в котором возникает задача, ситуация, обстановка): то есть мы ничего не добавляем извне, а результат достигается. Так, решая простую задачу, зачастую достаточно лишь поискать нужный ресурс.

**При решении задач вначале используйте то, что уже имеете – ресурсы.**

ПРИМЕР 3:

*На элеватор партиями привозят зерно. Необходимо определить его качество, в том числе обнаружить, не завелась ли в зернах вредная личинка-зерноедка, пожирающая зернышко изнутри.*

*Для обнаружения личинок брали на пробу сто зерен, раскалывали каждое из них и рассматривали под микроскопом... Это слишком медленно и недешево: несколько лаборанток днями смотрели в микроскоп. Нужна идея попроще.*

*И тут сообразили, что личинка, жуящая зерно, издает звуки (звук – ресурс системы). Оставалось только пододвинуть чувствительный микрофон к кучке зерна, и можно услышать в динамике скрежет челюстей вредителя.*

##### **Какие бывают ресурсы**

Принято классифицировать ресурсы следующим образом:

- Материально-вещественные (вещества, предметы, товары, деньги, оборудование и т.д.).
- Информационные (каналы и носители информации).
- Ресурсы времени.
- Ресурсы пространства (площадь, объем и т.д.).
- Энергетические ресурсы и поля (тепловая, электрическая, электромагнитная, атомная энергия, звуковые сигналы и т.д.).
- Человеческие (сами люди, а также их стереотипы, мотивация, каналы восприятия: зрение, слух, обоняние, осязание).
- Другие ресурсы (события прошлого, имидж, культура и др.).

ПРИМЕР 4:

*Автомобиль с контейнером должен проехать под аркой моста, но контейнер оказался буквально на сантиметр выше нижней балки. Решение задачи в использовании пространственного ресурса. Ведь в шинах находится воздух, а это почти "свободное пространство". Частично выпустили воздух из шин, и автомобиль свободно проехал под мостом.*

И еще одна важная хитрость. Мы знаем, что свойства веществ под неким воздействием могут меняться. Например, железо в магнитном поле само становится магнитом, вода от холода становится льдом, а шелк начинает светиться под ультрафиолетовым излучением... Иногда в системе нет ресурса с нужным свойством, но мы можем его получить, изменив имеющиеся вещества, систему или её части.

**Как использовать ресурсы (последовательность действий):**

1. Сформулируйте задачу.
2. Определите: какие ресурсы нужны? В каких количествах?
3. Просмотрите ресурсы. Сначала уже имеющиеся в системе, потом – те, которых в самой системе нет, но легко и дешево получить. И лишь в последнюю очередь редкие, дорогие, "трудоемкие" ресурсы.

4. Оцените ресурс. Каков будет эффект от его использования? Каковы затраты на использование или добычу (приобретение) этого ресурса?
5. Определите: каким образом применить ресурс?

ПРИМЕР 5:

1. *Задача.* 1999-ый год. Продуктовой фирме нужно выпустить новые марки продуктов питания, которые быстро бы набрали популярность в народе и, соответственно, объемы продаж.
2. *Нужно нечто известное, популярное, актуальное для людей: имя, событие и т.д.*
3. *Скоро Пушкинский юбилей. Похоже, в России власти решили отметить его довольно помпезно.*
4. *Ресурс хороший: бесплатный, авторскими правами не защищен.*
5. *Решение.* "Красный Октябрь" выпустил серию сладостей "Ай, да Пушкин!". Торговый дом "Смирновъ" спустя сто лет возобновил производство водки "Пушкин". Масса других компаний наладила выпуск сухарей, кетчупа, тортов и другой снэди под созвучными марками.

### 3. Идеальный конечный результат (ИКР)

Решать задачу проще, если заранее знаешь ответ. Но как быть, когда перед нами творческая задача, ответа на которую не знает никто? В таких случаях трезовцы советуют представить себе идеальный образ решения, или **Идеальный Конечный Результат (ИКР)**. Это ситуация, когда нужное действие получается без каких-либо затрат (потерь), усложнений и нежелательных эффектов.

#### Правила формулирования ИКР:

При формулировании ИКР желательно применять слово "Сам" (Сама, Само, Сами). Обычно используют три основные формулировки ИКР:

- "Система сама выполняет данную функцию".
- "Системы нет, а функции ее выполняются (с помощью ресурсов)".
- "Функция не нужна".

ПРИМЕР 6:

**ИКР:** *Рекламы нет, а СМИ и общественность сами говорят о Вас.*

*Осенью 1999 г. в Санкт-Петербурге было выпущено новое пиво под маркой "Windows 99". Марка пива без труда была зарегистрирована по классу напитков. Также был заимствован (но изменен) графический образ "Windows": летящие форточки.*

*Так производители пива сознательно нарываюся на скандал, рассчитывая завоевать моментальную популярность, ведь пробиться на российский рынок пива с обычной маркой без огромных вложений уже невозможно.*

ПРИМЕР 7:

**ИКР:** *Оберегать предметы от краж не надо.*

*Постояльцы германских гостиниц тянут все, что не "прибито гвоздями" – от дорогой пепельницы до мешочков с ароматной травой и пульта от телевизора. Но менеджеры гостиниц не слишком огорчены этим. Во-первых, все расходы уже включены в цену номеров. Во-вторых, на все предметы нанесены эмблемы отеля, так что их похищение – дополнительная реклама гостиницы. Ведь украденное зачастую проходит через несколько рук.*

**Достичь ИКР практически невозможно, но это верный ориентир при решении задачи и оценке идей.**

#### 3.4.1 Типовые задания для лабораторных занятий (пример, занятие № 1, 2)

##### Лабораторная работа №1

##### Решения технических проблем методом критики и доказательств

Существует несколько технологий обработки эластомеров

Литье, резание, штамповка, полимеризация, склеивание из фрагментов

Руководители 2 чел м. ж. с правом трех замечаний. После 3 замечаний защита студента переходит к преподавателю.

Выбираются Эксперты и Специалисты

Задача по разработке инструмента для обработки синтетических эластомеров, и природных материалов (толстой кожи)

Существующие технологии:

Резать резину ножницами крайне неудобно и долго

Необходимо решить задачу проектирования инструмента для изготовления в условиях ремонтных предприятий шайб и дисков из резины и толстой кожи.

#### **Техническое задание:**

Диаметры изготавливаемых изделий постоянны и могут меняться от партии к партии в процессе изготовления.

#### **Требования к технологии и проектируемой оснастке и инструменту:**

Изделия должны легко извлекаться

Инструмент должен легко затачиваться.

Решить задачу использования вторичных ресурсов.

Обеспечить комфортные условия надомного труда вторичных трудовых ресурсов.

Одновременно решить задачу на будущее, просчета (по 5-10 шт.) изготовленных изделий для их упаковки.

Постараться найти интегральное (объединение) решение всех задач в самом инструменте.

**Решения** каждому разработать и сдать в оформленном виде с подписью нормоконтролера. Защита проектов индивидуальна. Принимают Эксперты и Специалисты

#### **Лабораторная работа № 2**

##### ***Изучение способа решения технических задач методом «Ресурса времени»***

Ресурс времени предполагает использование следующих приемов:

сделать заранее (или наоборот позднее),

увеличить или уменьшить время воздействия (протекания процесса),

изменить временные характеристики полей

Для этого в Технологические системы часто необходимо вводить вещества или поля.

Использование ресурса времени часто предполагает выполнение необходимого действия в наиболее выгодный момент времени или заранее. Для повышения усталостной прочности в поверхностном слое детали заранее создаются сжимающие напряжения (см. пример 6.2).

Известно, что бетон хорошо воспринимает сжимающие нагрузки, но плохо работает на растяжение. В строительстве используются предварительно напряженные конструкции.

Пример 6.23. Останкинская телебашня. От ветровой нагрузки Останкинская телебашня раскачивается, возникает изгибающий момент. Следовательно, возможно появление зон с растягивающими напряжениями. Для того чтобы при эксплуатации в Останкинской телебашне не возникали растягивающие напряжения, внутри нее расположили специальные тросы и в процессе строительства натянули их так, что создали заранее сжимающие напряжения в бетоне.

**Задача** Исследование процесса электросварки.

В середине XX в. проводили исследования процесса сварки. Нужно было провести наблюдение за формой сварочной дуги, плавлением сварочной проволоки и формой сва-

рочной ванны при изменении режимов сварки (рис. 1). Для этого решили снять процесс на кинолентку.

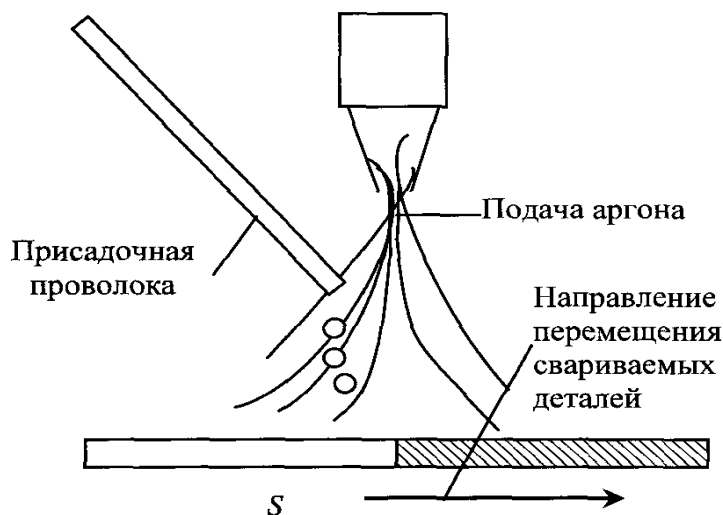


Рис. 1. Схема процесса электросварки:

S — подача

Когда пленку проявили, то на ней хорошо была видна яркая дуга. Однако контуры сварочной ванны и расплавленных капель видны не были.

Задачу попытались решить введением еще одного компонента — зажгли вторую дугу, расположенную за кинокамерой, которая освещала капли и сварочную ванну. После проявления кинолентки оказалось, что ванна и контуры капель теперь были хорошо видны, однако вторая дуга оказалась настолько яркой, что контуры основной дуги перестали просматриваться.

**Что надо сделать, используя ресурса времени, чтобы в фильме было видно и место сварки и дуга?**

Решения каждому разработать и сдать в оформленном виде с подписью нормоконтролера. Защита проектов индивидуальна. Принимают Эксперты и Специалисты

#### Темы конспектов для самостоятельной работы

1. Историческая справка
2. Основные принципы и понятия ТРИЗ.
3. Применение приемов и принципов решения задач
4. Анализ решения.
5. Методика решения задач
6. Разбор задач
7. Ломающаяся заслонка
8. Как сделать воздух чистым?
9. Воздействие на каналы восприятия.

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения	
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.	
Защита (собеседование по теме) практических работ в виде представления полученных результатов и результатов самостоятельной работы в соответствии с методическими указаниями к работам	Собеседование по итогам практических работ проводится в виде устной беседы. Материалы для проведения работ и методические рекомендации по их проведению представлены в системе дистанционного обучения ИрГУПС	
Защита (собеседование по теме) лабораторных работ в виде представления полученных результатов и результатов самостоятельной работы в соответствии с методическими указаниями к работам	Собеседование по итогам лабораторных работ проводится в виде устной беседы. Материалы для проведения работ и методические рекомендации по их проведению представлены в системе дистанционного обучения ИрГУПС	
Тестирование	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена	
Зачет	Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов (трех теоретических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине	
	Оценка	Критерий оценки
	«зачтено»	Выставляется обучающемуся, которые прочно усвоили основные разделы дисциплины, на основании которых написали конспекты, отчеты по практическим занятиям, правильно, аргументировано ответили на все вопросы, с приведением примеров; показали глубокие систематизированные знания, без ошибок выполнили и оформили задание Выполнили программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины
«не зачтено»	Выставляется обучающемуся, которые не усвоили основные разделы дисциплины, не написали конспекты, отчеты по практическим занятиям, не правильно или не аргументировано ответили на половину вопросов, не показали глубокие систематизированные знания, с ошибками выполнили и оформили	



		мили задание. Не выполнили программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

