

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теория решения изобретательских задач

**Код модуля**  
1144154(1)

**Модуль**  
Основы конструкторской деятельности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Метелев Дмитрий Александрович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	инноватики и интеллектуальной собственности
2	Петрович Галина Павловна	кандидат философских наук, без ученого звания	Доцент	инноватики и интеллектуальной собственности

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

**Авторы:**

- Метелев Дмитрий Александрович, Доцент, инноватики и интеллектуальной собственности
- Петрович Галина Павловна, Доцент, инноватики и интеллектуальной собственности

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория решения изобретательских задач**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория решения изобретательских задач**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	
<p>ПК-1 -Способен анализировать и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, технических наук естественно-научных дисциплин (модулей)</p>	<p>З-2 - Характеризовать основные законы, этапы и линии развития технических систем, закон «Золотого сечения», законы функционально-идеального моделирования и прогнозирования систем с учетом требований выпускаемой продукции, работ и услуг</p> <p>З-3 - Изложить методы активизации творческого мышления, основные понятия, методы, принципы и инструментарий теории решения изобретательских задач для создания, защиты, продвижения и реализации инноваций</p> <p>З-4 - Описать и объяснить сущность основных методов устранения брака и аварий, принятия эффективных решений для решения проблем в области совершенствования</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	<p>объектов, качества продукции, работ и услуг</p> <p>П-2 - Применять основные методологические принципы использования законов развития технических систем при решении задач и прогнозировании развития систем в различных областях науки и техники</p> <p>П-3 - Использовать инструментарий ТРИЗ и математический анализ пропорций для решения сложных проблем и гармонизации объекта, повышения его качества, подготовки инновационных проектов, с учетом нормативно правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p> <p>П-4 - Подготовить материалы для защиты полученного инновационного решения в качестве объекта интеллектуальной собственности (оформление заявки на объект ИС)</p> <p>У-2 - Осуществлять системный подход, ставить и решать задачи в различных областях техники, науки и искусства с использованием основных инструментов ТРИЗ и методов активизации творческого мышления и для совершенствования качества технических объектов, продукции, процессов и услуг</p> <p>У-3 - Применять алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) как наиболее эффективный метод идеального решения изобретательских задач и сложных проблем</p> <p>У-4 - Прогнозировать развитие технических систем, используя системный оператор и теорию развития систем с высокой степенью достоверности</p>	
--	---	--

	У-5 - Составлять формулу на инновационное решение и исследовать признаки его возможной патентоспособности	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.40</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Метод «Общих свойства между случайными объектами». Принцип. Применение.

Решение задачи

2. Метод Индивидуального мозгового штурма. Принцип. Применение. Решение задачи.

3. Метод фокальных объектов. Принцип. Применение. Решение задачи.



4. Метод контрольных вопросов. Принцип. Применение. Решение задачи
5. Техника Морфологического анализа. Принцип. Применение. Решение задачи
6. Метод системного оператора. Принцип. Применение. Решение задачи
7. Метод «Золотое сечение». Принцип. Применение. Решение задачи
8. Метод «Общих свойства между случайными объектами». Принцип. Применение.

Решение задачи

9. Метод Индивидуального мозгового штурма. Принцип. Применение. Решение задачи.
10. Метод фокальных объектов. Принцип. Применение. Решение задачи.
11. Применить принцип поиска противоречий в пословицах и поговорках. Принципы

ТРИЗ

12. Метод контрольных вопросов. Принцип. Применение. Решение задачи
13. Техника Морфологического анализа. Принцип. Применение. Решение задачи
14. Метод системного оператора. Принцип. Применение. Решение задачи

Примерные задания

Используя методов ТРИЗ, разбираемый на занятии, придумайте способ решения технической проблемы из полученной задачи. Аргументируй причину выбора данного метода и сложности работы с ним, если таковые имеются.

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Как оградить Европу от беженцев?
2. Марсоход
3. Вода в трубе
4. Безопасный бассейн
5. Лекарства для космонавтов
6. Одуванчики
7. Корм для рыбок
8. Лёд на проводах

Примерные задания

Вид контроля – задача

Форма контроля – письменная.

Разбор задачи. С помощью метода ТРИЗ решить поставленную проблему.

Лёд на проводах

Условие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?

Корм для рыбок

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?

Одуванчики

Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

Лекарства для космонавтов

Условие. 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?

Безопасный бассейн

Условие. Это скорее не задача, а упражнение на способность находить эффективные творческие решения. Цель – предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

Вода в трубе

Условие. Достаточно простая и известная задача. 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.

Марсоход

Условие. 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 изменять его конструкцию.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Метод «Общих свойства между случайными объектами». Принцип. Применение. Решение задачи

2. Метод Индивидуального мозгового штурма. Принцип. Применение. Решение задачи.
3. Метод фокальных объектов. Принцип. Применение. Решение задачи.
4. Метод контрольных вопросов. Принцип. Применение. Решение задачи
5. Техника Морфологического анализа. Принцип. Применение. Решение задачи
6. Метод системного оператора. Принцип. Применение. Решение задачи
7. Метод «Золотое сечение». Принцип. Применение. Решение задачи
8. Метод «Общих свойства между случайными объектами». Принцип. Применение.

Решение задачи

9. Метод Индивидуального мозгового штурма. Принцип. Применение. Решение задачи.
10. Метод фокальных объектов. Принцип. Применение. Решение задачи.
11. Применить принцип поиска противоречий в пословицах и поговорках. Принципы

ТРИЗ

12. Метод контрольных вопросов. Принцип. Применение. Решение задачи
13. Техника Морфологического анализа. Принцип. Применение. Решение задачи
14. Метод системного оператора. Принцип. Применение. Решение задачи

Примерные задания

Используя один из методов ТРИЗ придумайте новый продукт для вывода на рынок.

Аргументируй причину выбора данного метода и сложности работы с ним, если таковые имеются.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Назначение ТРИЗ и история создания. Принципы ТРИЗ. Привести пример
2. Метод "Проб и ошибок" при решении технических задач. Сущность метода и его оценка.
3. Организационные пути повышения эффективности решения изобретательских задач.
4. Обзор методов поиска новых технических решений.
5. Психологические барьеры и психологическая инерция при решении изобретательских задач.
6. Психологические методы организации творческого процесса. Мозговой штурм и его модификации.
7. Психологические методы организации творческого процесса. Синектика. Сущность метода и его оценка.
8. Психологические методы организации творческого процесса. Метод аналогий. Эмпатия. Инверсия. Сущность методов и их оценка.
9. Психологические методы организации творческого процесса. Метод фокальных объектов.
10. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Морфологический анализ.
11. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Метод контрольных вопросов.
12. Исторические аспекты ТРИЗ.

13. Основные положения ТРИЗ.
  14. Теория развития творческой личности. Основные критерии творческой личности. Творческая стратегия.
  15. Уровни решения изобретательских задач в ТРИЗ. Уровни изобретений.
  16. Техническое противоречие как критерий возникновения изобретательской задачи. Определение, формулирование и разрешение противоречия.
  17. Формулирование технического противоречия как процесс активизации творческого мышления.
  18. Физическое противоречие (ФП). Определение. Способы устранения. Примеры.
  19. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения технического противоречия (ТП).
  20. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения физического противоречия (ФП).
  21. Типовые приемы решения технических противоречий.
  22. Типовые приемы устранения физических противоречий (ФП).
  23. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) – структура упорядочения процесса решения изобретательских задач.
  24. Анализ изобретательской ситуации.
  25. Конфликтующая пара. Усиление конфликта в технической задаче.
  26. Использование задач – аналогов.
  27. Использование физических, химических, геометрических и других эффектов и явлений при решении изобретательских задач.
  28. АРИЗ - 85В. 1 этап "Анализ задачи". Основные положения.
  29. АРИЗ - 85В. 2 этап "Анализ модели задачи". Основные положения
  30. АРИЗ - 85В. 3 этап "Определение ИКР и ФП". Основные положения
  31. АРИЗ - 85В. 4 этап "Мобилизация и применение вещественно - полевых ресурсов".
  32. АРИЗ-85В. 5 этап «Применение информфонда». АРИЗ - 85В. 6 этап "Изменение или замена задачи". Если и на этом этапе мини-задача не может быть
  33. Информационные ресурсы ТРИЗ. Физические эффекты.
  34. Алгоритм решения творческой задачи.
  35. Типовые ошибки в решении изобретательских задач.
  36. Прогнозирование развития систем. Многоэкранный мышление.
  37. Процедура решения исследовательских задач (ПРИЗ)
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических	Технология самостоятельной работы	ПК-1	3-3	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/сем

	целях				инарские занятия
--	-------	--	--	--	------------------