

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Теория решения изобретательских задач

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер - программист

Инженер - разработчик

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ООПК-3.1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

ООПК-3.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость;
- практические задания;
- тесты.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

2.1. Посещаемость

Преподавателем фиксируется физическое присутствие/отсутствие студента на проводимом лекционном занятии в журнале учета занятий.

2.2. Пример практического задания

1. На речных судах мачты состоят из двух частей: неподвижная часть (стандерс) шарнирно соединена с подвижной (стойкой). При прохождении под мостом стойку опускают, а потом, когда мост останется позади, вновь поднимают. Весит стойка немало, поднимать и опускать её сложно. Как упростить её подъём и спуск?

2. В книге Владимира Губарева «Космическая трилогия» приведены слова одного из конструкторов спускаемого аппарата станции «Венера-8»: «Каждый грамм веса и кубический сантиметр пространства внутри «шарика» использованы рационально. Могу заверить, что вам не удалось бы «впихнуть» туда даже спичечный коробок. Такого плотного монтажа я не встречал ни в одной конструкции».

Как «впихнуть» в спускаемый аппарат станции «Венера-8» дополнительный груз весом в шесть килограмм?

Подсказка — чтобы спускаемый аппарат летел предсказуемо, его центр тяжести корректируют центровочным грузом.

Критерии оценивания:

В результате выполнения практического задания необходимо оформить отчет, отражающий ход выполнения и решение практического задания.

Оценка выполнения практического задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения практического задания.

Таблица 1 - Критерии оценивания практического задания

Характеристика выполнения задания	Оценка в баллах, ед.
Работа выполнена полностью и в срок. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	12
Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	8
Работа выполнена с ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.	3
Работа не выполнена	0

За выполнение практического задания с нарушением сроков сдачи дополнительно снимается 2 балла.

2.3. Пример теста

1. В чем заключается принцип объединения?

- а) объединить во времени однородные или смежные операции
- б) использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной
- в) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.

2. Для чего нужен инструмент ИКР?

- а) для формулировки модели, которая описывает идеальное решение задачи
- б) для тренировки творческого воображения изобретателя
- в) для оценки конечного результата

3. Что такое физическое противоречие?

- а) отношение двух понятий и суждений, каждое из которых является отрицанием другого
- б) это модель задачи, в которой противоположные требования предъявляются к одному элементу или связи в системе
- в) модель описания, в которой выделены желательные и нежелательные последствия конкретного изменения системы

4. Что такое системный подход?

- а) системный подход помогает найти проблемы, связанные с несовершенством тех или иных подсистем или надсистем рассматриваемой те, случаи рассогласования взаимодействия подсистем между собой или и её надсистем
- б) системный подход – методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложно организованных объектов – систем разных типов
- в) системный подход помогает найти ресурсы для решения найденных проблем

5. Главная функция технической системы - ...?

- а) функция, ради выполнения которой создаётся техническая система
- б) это способность системы выполнять функцию, отвечающую её предназначению
- в) это функция, выполнение которой придаёт новое потребительское качество объекту

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на 50 % вопросов.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет в 6 семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме. Ответы на вопросы второй части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Понятие ТРИЗ.
2. Применение ТРИЗ.
3. Изобретательские приемы.
4. Генератор идей.
5. АРИЗ-85в
6. АРИЗ-У-2010.
7. Виды задач.

Примеры задач к зачету:

1. В 1958 году состоялась первая экспедиция в ненаселенные районы Памира для поисков снежного человека. Решено было взять собаку, натасканную на поиск людей. Известно, что собака ищет по запаху, но где взять запах снежного человека, если он еще не найден? Как быть?
2. Разработали новое лекарство. Надо проверить его эффективность. Сформулируйте противоречие, которое надо разрешить и предложите несколько решений.
3. При создании стратостата Огюст Пикар столкнулся со следующей трудностью. Чтобы набрать высоту надо сбрасывать балласт (свинцовую дробь). Открывать люк герметичной кабины нельзя, так как вытечет воздух. Как быть? Рассмотрите два случая: балласт находится внутри и снаружи кабины.

В таблице 2 приведены критерии оценивания ответов.

Таблица 2 - Критерии оценивания ответов

Характеристика ответов	Оценка в баллах, ед.
Получены развернутые ответы по двум частям билета	40
Получен развернутый ответ только по одной части билета	20
Отсутствует развернутый ответ по обеим частям билета	0

Итоговая оценка

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом суммарных баллов, полученных студентом во время текущего контроля и по итогам проведенного зачета согласно таблице 3.

Таблица 3 - Критерии итоговой оценки

Характеристика оценки, балл	Оценка
от 70 и выше	«зачтено»
ниже 70	«не зачтено»

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

1. В чем заключается принцип объединения:

- а. объединить во времени однородные или смежные операции
- б. использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной
- с. один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.

2. Для чего нужен инструмент ИКР

- а. для тренировки творческого воображения изобретателя
- б. для оценки конечного результата
- с. для формулировки модели, которая описывает идеальное решение задачи.

3. Что такое физическое противоречие?

- а. отношение двух понятий и суждений, каждое из которых является отрицанием другого
- б. это модель задачи, в которой противоположные требования предъявляются к одному элементу или связи в системе
- с. модель описания, в которой выделены желательные и нежелательные последствия конкретного изменения системы

4. Что такое системный подход?

- а. Системный подход помогает найти проблемы, связанные с несовершенством тех или иных подсистем или надсистем рассматриваемой те, случаи рассогласования взаимодействия подсистем между собой или и её надсистем
- б. Системный подход помогает найти ресурсы для решения найденных проблем
- с. Системный подход – методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложно организованных объектов – систем разных типов

5. Главная функция технической системы - ...?

- а. функция, ради выполнения которой создаётся техническая система
- б. это способность системы выполнять функцию, отвечающую её предназначению
- с. это функция, выполнение которой придаёт новое потребительское качество объекту

6. Что такое идеальный конечный результат?

- а. максимальный результат, который достигли в конце технологического процесса
- б. абстрактный недостижимый результат, ориентир для сравнения с текущим состоянием системы
- с. идеальный конечный результат – формат записи задачи, ориентирующий мышление на достижение максимальной степени идеальности решения.

7. Назовите способы решения физических противоречий

- а. их около сорока, все не перечислить.
- б. в пространстве, во времени, в отношениях
- с. в пространстве, во времени, в отношениях, на системном уровне

8. Что такое надсистема?

- а. часть те, имеющая значение для решения задачи
- б. система, в которую рассматриваемая те входит как часть
- с. это система, показывающая связь между подсистемами

9. Что такое приемы устранения технических противоречий (выберите один ответ)

- а. это тоже самое, что и законы развития технических систем
- б. шпаргалка для решения инженерных задач
- с. это совокупность указаний о том, как преобразовать систему для разрешения технических противоречий

10. Что такое подсистема?

- а. часть технической системы, имеющая значение для решения задачи
- б. система, в которую рассматриваемая техническая система входит как часть

с. элемент технической системы, условно считающийся неделимым в рамках конкретной задачи

11. Что из предложенных вариантов относится к названиям приемов устранения противоречий?

- а. во времени, в пространстве, на системном уровне...
- б. самообслуживание, матрешка, наоборот, посредник...
- с. повышение идеальности, переход на микроуровень, переход в надсистему, согласование ритмики

12. Перечислите основные виды ресурсов, выделяемые в ТРИЗ (выберите один ответ)

- а. энергетические и вещественные, пространственные и временные, информационные ресурсы.
- б. вещественные и пространственные.
- с. материальные и нематериальные активы (в том числе деньги).

13. Раньше листовое стекло изготавливали с помощью роликов. Раскалённая стеклянная лента поступала на роликовый конвейер и, передвигаясь по нему, выравнивалась, охлаждалась и застывала. Качество поверхности зависело от размера роликов. Чтобы получить гладкую поверхность, нужны были узкие ролики небольшого диаметра, вплотную придвинутые друг к другу. Но чем они меньше, тем сложнее и дороже конвейер, тем больше хлопот с эксплуатацией и ремонтом. Какое улучшение технологии можно предложить в этом случае?

- а. заменить шарики на наждачную бумагу
- б. сделать маленькие ролики из титана, чтобы они были надёжнее
- с. заменить металлические ролики на атомы

14. Спортивный катамаран состоит из двух поплавков, соединённых площадкой, на которой стоит спортсмен. Чем больше расстояние между поплавками, тем устойчивее катамаран. Однако перевернувшийся катамаран из-за той же высокой устойчивости невозможно перевернуть обратно без посторонней помощи. Как быть?

- а. поплавки должны сдвигаться друг к другу.
- б. мачта должна быть одинаковой сверху и снизу.
- с. добавить механический мотор, который поможет спортсмену перевернуть катамаран.

15. Затонул корабль с ценным грузом. Извлечь груз невозможно, поэтому решили поднимать весь корабль с помощью бочек, наполненных водой: их опускают и крепят к кораблю, после чего сильным напором воздуха вытесняют воду из бочек, и они всплывают, поднимая корабль. Корпус корабля наполовину погружён в ил, у всплывающих бочек не хватает силы его поднять. Водолазы пытались очистить корабль от ила, но волны снова нагоняли его. Через неделю ожидается длительный шторм — корабль нужно поднять и отбуксировать за четыре дня, иначе груз спасти не получится. Как быть?

- а. найти больше бочек
- б. тащить корабль по дну
- с. газировать воду

Ключ к тесту: 1 - а, 2 - с, 3 - б, 4 - с, 5 - а, 6 - с, 7 - с, 8 - б, 9 - с, 10 - а, 11 - б, 12 - а, 13 - с, 14 - с, 15 - с.

5. Информация о разработчиках

Соснин Эдуард Анатольевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института сильноточной электроники СО РАН, профессор каф. управления инновациями НИ ТГУ.