

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Теория решения изобретательских задач»

Направление подготовки	01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое моделирование и криптография

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик ФОС:

Доцент кафедры ПМ,
канд. техн. наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

В.Д. Бердонос

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от « ____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ А.Л. Григорьева

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации. УК-6.3. Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования.	Знать теоретические основы саморазвития, самореализации, самосовершенствования, а также способы и методы использования собственного потенциала. Уметь оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания. Иметь навыки определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; принятия решений и их реализации в плане профессионального и личностного самосовершенствования.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	УК-6	Защита практических работ	Аргументированность ответов
Раздел 2	УК-6	Защита практических работ	Аргументированность ответов
Раздел 3	УК-6	Защита практических работ	Аргументированность ответов

Раздел 4	УК-6	Защита прак- тических работ	Аргументированность от- ветов
Разделы 1-4	УК-6	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
5 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	2 балла	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	6 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	4 балла	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	2 балла	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	6 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	4 балла	
7	Контрольная работа	в течение семестра	6 баллов	
ИТОГО:		-	30 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Типовые задания для практических работ

Тема: Метод преодоления стереотипов – «Мозговой штурм»

Практическая работа «Мозговой штурм»

1) Провести не менее двух сеансов мозгового штурма: первый сеанс на тему «Как можно использовать монету?», второй в соответствии со списком, представленным ниже.

- Как измерить длину всех ядовитых змей в террариуме?
- Как обезопасить пешеходов от падающих с крыш сосулек?
- Как предохранить бассейн, из которого подается питьевая вода в город, от купальщиков?
- Как обогревать людей на улицах в лютый мороз?
- Придумайте дом будущего. (Сформулируйте функции дома, улучшите их, измените на обратные, сформулируйте потребности человека, пусть дом их удовлетворяет...).
- Как сделать разноцветную льдинку?
- Надо вычистить изнутри извилистую трубу. Как быть?
- Что можно положить в торт, чтобы он был вкусным?
- Семья уезжает на месяц в отпуск. Надо поливать комнатные растения. Как быть?
- Некоторые дети много времени проводят за телевизором. Это вредно. Как быть?

2) Оформить отчёт о практической работе, в отчёте должны быть описаны результаты обоих этапов мозговых штурмов.

Тема: Метод преодоления стереотипов – «Морфологический анализ».

Практическая работа «Морфологический анализ»

1) В режиме мозгового штурма предложить некоторое количество понятий (систем), связанных с направлением подготовки. Время проведения штурма 5-10 мин. Количество систем от 10 до 20, названия систем свести в таблицу.

2) Сформировать и записать критерий, по которому предложенные системы можно разделить на простые и сложные.

3) Используя критерий распределить системы на две группы: простые системы, сложные системы.

4) Выбрать одну систему из группы простых и провести для неё морфологический анализ. Примечание, системы у студентов разных бригад не должны повторяться.

5) Выбрать одну систему из группы сложных и тоже провести для неё морфологический анализ. Примечание, системы у студентов разных бригад не должны повторяться.

6) Оформить отчёт о практической работе.

Тема: Метод преодоления стереотипов – «Метод фокальных объектов».

Практическая работа «Метод фокальных объектов»

1) Выбрать объект студенческого потребления, кроме противозаконных и аморальных.

2) Выбрать случайный объект (объекты), свойство которого будут переноситься на выбранный объект.

3) Предложить новые модифицированные выбранные объекты, обладающие свойствами случайных объектов.

4) Составить рекламу для модифицированных объектов.

5) Провести этап «купли-продажи» модифицированных объектов в группе.

6) Составить отчёт о проделанной работе.

Тема: «Друзья», «враги» мышления.

Практическая работа «Друзья», «враги» мышления»

- 1) Выбрать из списка трёх наиболее близких «друзей» мышления.
 - Желание самовыразиться и быть значительным.
 - Сильная мотивация в какой-либо деятельности.
 - Врожденные способности. Талант.
 - Психологическая установка на работу и волевые усилия.
 - Трудолюбие. Целеустремленность. Упорство.
 - Вера в успех, даже уверенность.
 - Стимуляция мышления:
 - внутренняя – самонастрой, желание, долг;
 - внешняя – убеждения, приказы, угрозы.
- 2) Предложить для каждого, выбранного «друга», действия как лучше с ним подружиться.
- 3) Выбрать из списка трёх наиболее опасных «врагов» мышления.
 - Уныние.
 - Отсутствие привычки думать.
 - Отсутствие умения решать задачи.
 - Отсутствие умения видеть задачи.
 - Отсутствие личного интереса.
 - Незначимость проблемы.
 - Слабая воля. Неумение доводить дело до конца
- 4) Предложить для каждого, выбранного «врага», действия как лучше ему противостоять.
- 5) Оформить отчёт о работе в виде презентации с иллюстрацией предложенных действий.

Тема: Закон полноты частей системы

Практическая работа «Закон полноты частей системы»

- 1) Выбрать хорошо знакомую систему для анализа.
- 2) Сформулировать названия систему и найти не менее трёх определений системы в литературе, в том числе и в интернете. Определить рабочее определение.
- 3) Выявить, используя рабочее определение системы, системные свойства, главную полезную функцию и объект воздействия.
- 4) Построить системный оператор (27 экранов) для выбранной системы.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон повышения идеальности

Практическая работа «Закон повышения идеальности»

- 1) Для выбранной системы определить параметры пользы и параметры затрат, рассчитать значение идеальности.
- 2) Сформулировать идеальный конечный результат (ИКР).
- 3) Определить причины, препятствующие достижению ИКР.
- 4) Выполнить для системы процедуру свёртывания.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон S-образного развития

Практическая работа «Закон S-образного развития»

- 1) Для выбранной системы определить главный производственный параметр (ГПП).
- 2) Используя литературы выявить изменение величины ГПП с момента изобретения системы до настоящего времени.

- 3) Определить этап, на котором находится система в настоящее время.
- 4) Предсказать направление развития системы, в соответствии с этапом, на котором она находится.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон неравномерности развития частей системы

Практическая работа «Закон неравномерности развития частей системы»

- 1) Исходя из формулировки ИКР и проблем, препятствующих её достижению сформулировать ряд технических и физических противоречий.
- 2) Определить приёмы разрешения выявленных противоречий.
- 3) Описать систему после разрешения противоречий выбранными приёмами.
- 4) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон согласования-рассогласования

Практическая работа «Закон согласования-рассогласования»

- 1) Выявить параметры, по которым системы согласуется с внешней средой.
- 2) Выявить параметры, по которым элементы системы согласуются друг с другом.
- 3) Выявить параметры, по которым элементы системы рассогласовываются с вредными воздействиями.
- 4) Описать проявление закона согласования-рассогласования для выбранной системы.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон повышения динамичности

Практическая работа «Закон повышения динамичности»

- 1) Для выбранной системы определить параметры, по которым в ней происходит увеличение степени динамичности.
- 2) Описать систему на разных уровнях увеличение динамичности.
- 3) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон перехода с макро на микро уровень

Практическая работа «Закон перехода с макро на микро уровень»

- 1) Для выбранной системы определить параметры, по которым в ней происходит переход с макро на микро уровень.
- 2) Описать систему на разных уровнях переход с макро на микро уровень.
- 3) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон перехода в надсистему

Практическая работа «Закон перехода в надсистему»

- 1) Для выбранной системы описать переход в надсистему путём объединения одинаковых систем.
- 2) Для выбранной системы описать переход в надсистему путём объединения систем со сдвинутыми характеристиками.
- 3) Для выбранной системы описать переход в надсистему путём объединения систем с противоположными характеристиками.
- 4) Для выбранной системы описать переход в надсистему путём объединения систем с противоположными характеристиками.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Типовые вопросы к практическим занятиям

1. Что такое воображение?
2. Перечислите виды воображения.
3. Какое место воображение занимает в психике человека.
4. Охарактеризуйте творческое воображение.
5. Охарактеризовать художественное воображение.
6. Приведите пример воплощения в действительности фантастических идей.
7. Перечислите приемы фантазирования и приведите примеры их использования.
8. Что такое системный оператор и каковы правила его построения?
9. Дайте определение идеальному конечному результату.
10. Дайте определение понятию творчество.
11. Обоснуйте необходимость творчества.
12. Дайте определение понятию мышление.
13. Перечислите достоинства и недостатки метода «Мозговой штурм».
14. Перечислите достоинства и недостатки метода «Морфологический анализ».
15. Перечислите достоинства и недостатки метода «Фокальные объекты».
16. Дайте определение понятию «система».
17. Дайте определение понятиям «системное свойство», «главная полезная функция», «объект воздействия», приведите примеры
18. Дайте определение понятиям «рабочий орган», «трансмиссия», «двигатель» и «орган управления», приведите примеры.
19. Чем отличаются характеристика, свойство и параметр?
20. Дайте определение понятию «параметр управления».
21. Перечислите шаги методики, позволяющей определить, как проявляется закон полноты частей в системе.
22. Выясните, как проявляется закон полноты частей системы для таких систем, как: осветительная лампа накаливания, электрочайник, мясорубка, велосипед, система образования, любые две-три системы, связанные с вашей специальностью.
23. Дайте определение понятию «системный оператор».
24. Дайте определение понятиям «подсистема», «надсистема»; приведите примеры того и другого.
25. По какому критерию следует выбирать «систему в прошлом», «систему в будущем»?
26. Рассмотрите несколько наиболее знакомых вам систем с точки зрения девятиэкранный схемы.
27. Дайте определение понятию «антисистема».
28. Приведите примеры антисистем к карандашу, книге, компьютеру.
29. Какой первый шаг алгоритма ФРП?
30. Дайте определение понятию «идеальность».
31. Чем характеризуются функции пользы?
32. Какие затраты следует учитывать при подстановке в формулу идеальности?
33. Перечислите три пути повышения идеальности системы. Какой из них наиболее эффективный?
34. Определите, как будет выглядеть формула идеальности для двух-трех наиболее знакомых вам систем.
35. Дайте определение и приведите примеры ИКР.
36. Какие параметры входят в формулу идеальности СПОФ?

37. Чем характеризуется система анализа деятельности ДО?
38. Дайте характеристику S-образной кривой развития системы.
39. Из каких этапов состоит жизненный цикл системы?
40. Чем характеризуется «детство» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
41. Чем характеризуется «зрелость» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
42. Чем характеризуется «старость» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
43. Что происходит с системой после завершения этапа «старость»?
44. Постройте S-образную кривую для двух-трёх наиболее знакомых вам систем.
45. На каких этапах находятся следующие системы: телевизор, видеомагнитофон, велосипед, лазер, трамвай, и почему?
46. Если некоторые из вышеперечисленных систем находятся на третьем этапе, то определите за счёт каких физических ограничений.
47. Дайте определение понятию противоречие.
48. Дайте определение понятию административное противоречие.
49. Дайте определение понятию «техническое» противоречие.
50. Чем отличается техническое от «технического» противоречия?
51. Дайте определение физическому противоречию.
52. Чем отличается физическое от «физического» противоречия?
53. Приведите примеры всех трёх типов противоречий.
54. Разрешив какое противоречие, А. Н. Туполев смог создать сверхдальний самолёт, позволивший В. П. Чкалову перелететь через северный полюс в Америку?
55. Какие противоречия есть в шариковой ручке, стуле, столе?
56. Какое противоречие разрешается переходом дисплеев с экранов на электронно-лучевых трубках на экраны с жидкокристаллическими матрицами?
57. Дайте определение понятию «ресурс».
58. Дайте определение понятиям вещественный, полевой, временной, пространственный, информационный, функциональный, системный ресурс; приведите примеры
59. Как перейти вброд реку, не замочив при этом ног? (Задача Г. И. Иванова)
60. Как отвернуть заржавевшую гайку?
61. Как быстро охладить вино (или сок), находящийся в запаянном полиэтиленовом пакете?
62. Откуда можно взять энергию для работы удивляющих всех «вечных» часов, многие годы работающих без завода? (Задача Г. И. Иванова)
63. Предложите собственные примеры на КАЖДЫЙ приём разрешения противоречий.
64. Выберите одно из противоречий, выявленное ранее, и попробуйте его разрешить, последовательно используя каждый из перечисленных выше приёмов.
65. Какими приёмами можно разрешить следующее противоречие: при значительном увеличении продолжительности пользования шариковой ручкой недопустимо увеличиваются её габариты?
66. Перечислите, не заглядывая в пособие, запомнившиеся приёмы.
67. Дайте формулировку закона согласования-рассогласования.
68. Какие параметры системы участвуют на этапе согласования? Приведите примеры.

69. Какие параметры системы участвуют на этапе рассогласования? Приведите примеры.
70. Какая главная особенность этапа согласования-рассогласования?
71. Какие различают виды согласования?
72. Приведите примеры принудительного согласования.
73. Приведите примеры буферного согласования.
74. Приведите примеры самосогласования.
75. Проведите анализ знакомой вам системы с точки зрения закона согласования-рассогласования.
76. Дайте формулировку закона перехода на микроуровень.
77. Как закон перехода на микроуровень связан с законом повышения динамичности.
78. Какие различают направления реализации этого закона?
79. Приведите примеры на каждое направление повышения динамичности.
80. Дайте формулировку закона перехода в надсистему.
81. Какие различают виды объединяемых систем?
82. Какое количество систем может объединяться?
83. Приведите примеры объединения систем.
84. Путём объединения каких систем были изобретены: ножницы, очки, подзорная труба, рубанок, копьё, объектив фотоаппарата?
85. Вспомните примеры объединения систем.

Комплект заданий для контрольной работы «ТРИЗ анализ системы общего пользования»

Задание:

Провести ТРИЗ анализ системы общего пользования по выбору студента. Примечания, студенты, по согласованию с преподавателем, могут предлагать свои системы общего пользования.

Контрольная работа состоит из следующих этапов.

1. Выбрать искусственную систему для анализа.
2. Описать ее структуру, принцип действия.
3. Выполнить этапы мозгового штурма для этой системы.
4. Совершенствовать систему по методу морфологического анализа и фокальных объектов.

5. Сформулировать ИКР.

6. Построить системный оператор.

7. Подготовить отчёт по выполненной работе.

В отчёт о выполнении контрольной работы включить:

- а) титульный лист, задание и цель выполнения работы;
- б) название выбранной системы, описание её структуры и принципа действия;
- в) этапы совершенствования системы;
- г) формулировка ИКР, девять экранов системного оператора;
- д) выводы по работе;
- е) список использованных источников.

Вопросы к защите контрольной работы

1. Что такое воображение?
2. Перечислите виды воображения.

3. Какое место воображение занимает в психике человека.
4. Охарактеризуйте творческое воображение.
5. Охарактеризовать художественное воображение.
6. Приведите пример воплощения в действительности фантастических идей.
7. Перечислите приемы фантазирования и приведите примеры их использования.
8. Что такое системный оператор и каковы правила его построения?
9. Дайте определение идеальному конечному результату.
10. Дайте определение понятию творчество.
11. Обоснуйте необходимость творчества.
12. Дайте определение понятию мышление.
13. Перечислите достоинства и недостатки метода «Мозговой штурм».
14. Перечислите достоинства и недостатки метода «Морфологический анализ».
15. Перечислите достоинства и недостатки метода «Фокальные объекты».

