



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НАУКОЕМКОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий
кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p> <p>ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p>Проектирование и разработка наукоемкого программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u> основные принципы построения современного программного обеспечения, типичные формы применения шаблонов проектирования.</p> <p><u>Уметь:</u> строить модель программного обеспечения применять основные паттерны проектирования, создавать эффективные сетевые и многопоточные приложения.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения современных методов проектирования программного обеспечения; современных методов оценки качества программного обеспечения</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- расчетно-графическая работа.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации в форме экзамена во втором семестре относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

Тестовые задания открытого типа

1. Для проектов с высоким риском лучше всего подходит _____ модель организации жизненного цикла разработки ПО.

Тип модели

Ответ: спиральная

2. Язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения – это _____ язык.

(аббревиатура, англ, регистр не важен)

Ответ: UML

3. _____ модель разработки ПО подразумевает, что переход от одной фазы создания продукта к другой происходит только после полного завершения предыдущей фазы и что переходов назад и перекрытия фаз не происходит.

Введите название, регистр не важен

Ответ: водопадная (варианты: каскадная, водопад, waterfall)

4. В классической водопадной модели жизненного цикла разработки программного обеспечения этап _____ имеет целью преобразование требований, указанных в документе SRS, в структуру, пригодную для реализации на некотором языке программирования.

Введите название этапа в именительном падеже

Ответ: проектирование

5. В V-модели жизненного цикла разработки программного обеспечения на этапе _____, на полпути через этапы процесса, происходит фактическая разработка целевой системы. На этот период должно отводиться столько времени, сколько необходимо для преобразования всех ранее созданных проектных и технических документов в кодированную функциональную систему. Этот этап должен быть полностью завершен до начала этапов тестирования.

Введите название этапа в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: кодирование

6. _____ каскадная модель обеспечивает обратные связи от каждой фазы к предыдущим фазам, что является основным отличием от классической модели.
Введите название модели в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: итеративная

7. Метод _____ разработки модульной программы:

1 этап - построение модели структуры программы в виде дерева

2 этап - поочередное программирование модулей программы, начиная с самого верхнего

Введите название метода в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: нисходящая

8. На рисунке



изображены этапы модели разработки ПО: _____.

Введите название модели в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: инкрементная

9. _____ тестирование имеет целью проверку полноты взаимодействия модулей системы и корректности межмодульных интерфейсов.

Введите вид тестирования в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: интеграционное

10. Аппроксимировать непрерывную величину дискретной моделью на основе кусочно-непрерывных функций, определенных на конечном числе подобластей с помощью непрерывной величины в конечном числе точек рассматриваемой области предлагается в методе _____

Ответ: конечных элементов

11. _____ ПО - это процесс определения того, выполняют ли программные средства и их компоненты требования, наложенные на них в последовательных этапах жизненного цикла разрабатываемой программной системы.

Введите слово в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: верификация

12. _____ – это процесс доказательства того, что в результате разработки системы достигнуты цели, которые планировали достичь благодаря ее использованию, то есть проверка соответствия системы ожиданиям заказчика.

Введите слово в именительном падеже, регистр не важен.

Ответ: валидация

Тестовые задания закрытого типа

13. При создании наукоемкого ПО, в отличие от ПО для решения научных задач:

1. **научные разработки – это средств, а не цель**
2. требуются ограниченные ресурсы
3. на научные разработки расходуется разная доля бюджета проекта
4. есть ограничения на использование технологий

14. В методе конечных элементов максимальной вычислительной мощности требует этап:

1. **решение СЛАУ на основе матрицы жесткости**
2. построение матрицы жесткости
3. переход к постановке задачи в слабом смысле
4. построение матрицы нагрузок

15. При решении дифференциального уравнения (ДУ) постановка задачи в слабом смысле будет получена при:

1. **интегрировании исходного ДУ по области решения с тестовой функцией**
2. ослаблении граничных условий
3. решении задачи с ослабленными требованиями по точности
4. переходе от ДУ к линейным алгебраическим уравнениям

16. Правильная последовательность действий при решении задачи методом конечных элементов:

Действие	
1	Решение системы линейных алгебраических уравнений
2	Выбор базисных функций
3	Построение матрицы жесткости и вектора нагрузок
4	Переход к постановке задачи в слабом смысле

Ответ: 4,2,3,1

ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем

Тестовые задания открытого типа

17. Для работы с многомерными массивами в языке Python используется библиотека _____. Введите название (англ.), регистр не важен.

Ответ: NumPy

18. Приведенный ниже фрагмент кода на языке Python:

```
?????
fig = plt.figure()
print (fig.axes)
print (type(fig))
```

```
plt.scatter(1.0, 1.0)
print (fig.axes)
save(name='pic_1_4_1', fmt='pdf')
save(name='pic_1_4_1', fmt='png')
plt.show()
```

для корректного выполнения требуется дополнить инструкцией:
Введите команду вместо ?????, регистр важен.

Ответ: `import matplotlib.pyplot as plt`

19. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import sympy as sp
import scipy.linalg as lina
import numpy.random as rnd
```

```
plt.plot(x[1:-1],c)
plt.plot(xx,0.5*xx*(1-xx))
plt.????? ()
```

при работе с неинтерактивной реализацией Python принудительно выводит график на экран функция _____.

Укажите имя функции вместо ?????, регистр важен.

Ответ: `show`

20. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import sympy as sp
import scipy.linalg as lina
import numpy.random as rnd
```

```
n = 23
x = rnd.random(n)
x = np.sort(x)
x = np.append(0.0,x)
x = np.append(x,1.0)
```

```
dx = x[1:] - x[:-1]
A = np.?????(1.0/dx[:-1],0) + np.????? (1.0/dx[1:],0)
A = A - np.????? (1.0/dx[1:-1],1)
A = A - np.????? (1.0/dx[1:-1],-1)
```

диагональную матрицу средствами библиотеки NumPy создает функция _____.

Укажите имя функции вместо ?????, регистр важен.

Ответ: `diag`

21. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python

```
from numpy import linalg as LA
w, v = LA.????? (np.diag((1, 2, 3)))
```

собственные числа матрицы вычисляет функция _____.

Укажите имя функции вместо ?????, регистр важен.

Ответ: eig

22. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import sympy as sp
import scipy.linalg as lina
import numpy.random as rnd
```

```
n = 23
x = rnd.random(n)
x = np.sort(x)
x = np.????? (0.0,x)
```

элемент к массиву библиотеки NumPy добавляет функция _____
Укажите имя функции вместо ?????, регистр важен.

Ответ: append

23. Приведенный ниже фрагмент кода на языке Python

```
import numpy as np
A = np.array([[1,2],[5,9]])
d = np.det(A)
```

вычисляет: _____ .

Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.

Ответ: определитель матрицы

24. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python

```
import numpy as np
A = np.random.rand(3,4)
print(A.?????)
```

размер массива библиотеки NumPy позволяет вывести идентификатор _____ .
Укажите имя вместо ?????, регистр важен.

Ответ: shape

25. Приведенный ниже фрагмент кода на языке Python

```
import numpy as np
A = np.array ([[1,2],[5,9]])
```

создает _____ библиотеки NumPy.

Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.

Ответ: массив (вариант – матрица)

26. В приведенном ниже фрагменте кода на языке Python функцию которая выполняет.

```
import numpy as np
a = np.ones([9, 5, 7, 4])
c = np.ones([9, 5, 4, 3])
b = np.?????(a, c)
```

умножение матриц выполняет функция _____ из библиотеки NumPy
Укажите имя функции вместо ?????, регистр важен.

Ответ: matmul

27. Приведенный ниже фрагмент кода на языке Python

```
import numpy as np
```

A = np.zeros((3,3))

создаст матрицу с элементами, равными _____

Введите число – значение элементов матрицы.

Ответ: 0

28. Напишите фрагмент кода на языке Python для создания единичную матрицу $A_{3 \times 3}$.

Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.

Ответ:

import numpy as np

A = np.eye(3)

Тестовые задания закрытого типа

29. При постановке задачи в слабом смысле решение исходной задачи, используя можно получить:

1. минимизацией функционала
2. решением полученного уравнения
3. заданием правильных граничных условий
4. максимизацией целевой функции

30. Установление соответствия:

Функция библиотеки Numpy		Выполняемые действия	
1	array	а	Вычисление определителя
2	det	б	Алгебраическое умножение матриц
3	random.random	в	Создание массива, заполненного случайными числами
4	matmul	г	Создание массива

Ответ: 1г, 2а, 3в, 4б

31. Установление соответствия:

Библиотека Python		Решаемая задача	
1	Numpy	а	Анализ данных
2	Pandas	б	Вычисления
3	Matplotlib	в	Нейронные сети
4	PyTorch	г	Визуализация

Ответ: 1б, 2а, 3г, 4в

32. Установление соответствия:

Функция библиотеки Numpy		Выполняемые действия	
1	eig	а	Решение системы линейных алгебраических уравнений
2	linalg.solve	б	Вычисление собственных чисел
3	sort	в	Создание диагональной матрицы
4	diag	г	Сортировка массива

Ответ: 1б, 2а, 3г, 4в

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение одной расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа (РГР) направлена на закрепление полученных теоретических знаний и приобретение умений и навыков в области проектирования наукоемкого программного обеспечения.

Задание:

1. Разработать программу прикладных вычислений с применением в соответствии с индивидуальным вариантом. Программа должна быть разработана с применением технологии разработки прикладных программных средств.
2. Подготовить набор тестовых данных для проверки работоспособности программы .
3. Протестировать программу.
4. Оформить отчет из следующих проектных документов:
 - техническое задание, содержащее сведения о назначении программы, требованиях к программному изделию;
 - эскизный проект, содержащий проект структуры программы, разработанный методом нисходящего проектирования, или любым другим методом, применяемым в технологии программирования;
 - технический проект, содержащий требования к компонентам, входящим в структуру программы, любым методом разработки спецификаций, применяемым в технологии программирования;
 - алгоритмы всех программных компонентов и структуры данных всех информационных компонентов, входящих в структуру программы, разработанные методом пошаговой детализации или любым другим методом, применяемым в технологии программирования;
 - рабочий проект, содержащий исходные тексты всех программных компонентов отлаженной программы и описание контрольного примера со всеми тестовыми данными и результатами вычислений для этих тестов.

Типовые темы РГР

1. Вычисление взаимного положения плоскостей, прямых и точек в пространстве.
2. Кодирование и декодирование текста по заданному методу
3. Поиск различных значений в матрицах произвольного размера
4. Перевод чисел между произвольными системами счисления

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Проектирование и разработка наукоемкого программного обеспечения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик – Руденко А.И., к.ф.-м.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой прикладной математики и информационных технологий.

И.о. заведующего кафедрой



А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой цифровых систем автоматизации

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29 августа 2024 г).

Председатель методической комиссии



О.С. Витренко