

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
теории функций и геометрии



Е.М. Семенов
11.04.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Технологии разработки наукоемкого программного обеспечения

1. Код и наименование направления подготовки:

01.04.04 Прикладная математика

2. Профиль подготовки: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

3. Квалификация (степень) выпускника: Магистр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра теории функций и геометрии

6. Составители программы:

Шпилова Елена Алексеевна, к.т.н., доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим Советом математического факультета, протокол № 0500-03 от 28.03.2024 г.

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(-ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными принципами проектирования сложных (наукоемких) программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- дать студентам представление об организации и методах процесса проектирования и тестирования программного обеспечения;
- научить студентов разрабатывать графический интерфейс пользователя при разработке программных продуктов для решения прикладных задач;
- выработать у студентов навыки применения программных средств, при разработке сложных (наукоемких) программных продуктов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Технологии разработки наукоемкого программного обеспечения» относится к обязательной части блока Б1 основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.04.04 Прикладная математика (программа магистратуры).

Дисциплина «Технологии разработки наукоемкого программного обеспечения» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения дисциплин «Принципы построения математических моделей и разработка программного обеспечения для автоматизированных информационных систем», «Методы кодирования и криптологии и разработка программного обеспечения информационно-коммуникационных технологий», «Математическое моделирование динамических систем с памятью», «Имитационное моделирование» а также дисциплин, использующих методы вычислительной техники и программирования. Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются в различных практиках и при написании выпускной квалификационной работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникаци-	ОПК-3.1	Знает и определяет необходимый инструментарий и программное обеспечение для решения прикладных задач.	Знать: необходимый инструментарий и программное обеспечение для решения прикладных задач Уметь: осуществлять контроль и проводить анализ изучаемых или реализуемых процессов Владеть:
		ОПК-3.2	Осуществляет контроль и проводит анализ изучаемых или реализуемых процессов	

	онные технологии	ОПК-3.3	Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей	практическим опытом применения программных средств, используемых при построении математических моделей
--	------------------	---------	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость (часы)	
		Всего	По семестрам
			4 сем.
Аудиторные занятия		20	20
в том числе:	лекции	–	–
	практические	20	20
	лабораторные	–	–
Самостоятельная работа		52	52
в том числе курсовая работа		–	–
Форма промежуточной аттестация - зачет		–	–
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2. Практические занятия			
2.1	Организация процесса проектирования и тестирования программного обеспечения.	Классические методы анализа и проектирования. Организация и методы тестирования программного обеспечения	-
2.2	Разработка программных продуктов, реализующих математические модели в области профессиональной деятельности	Разработка графического интерфейса пользователя для решения прикладных задач: требования и общие рекомендации, компоновка и управление формами, обработка событий.	-
2.3		Работа с графикой и изображениями.	-
2.5		Проектирование баз данных и систем управления базами данных	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Организация процесса проектирования и тестирования программного обеспечения.	–	4		10	14
02	Разработка программных продуктов, реализующих математические модели в области профессиональной деятельности.	–	16		42	58
Итого		–	20		52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы как практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия требуют помимо знаний теоретического материала еще и навыков решения практических задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной и научной литературой.

Перед практическим занятием необходимо самостоятельно ознакомиться с теоретическим материалом, указанным преподавателем, изучить основные понятия по темам, рассмотреть примеры.

В начале практического занятия происходит обсуждение примеров и задач, выданных преподавателем для самостоятельного разбора. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на непонятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их. Преподаватель может (выборочно) проверить записи с самостоятельно решенными задачами.

Затем начинается опрос по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого опроса студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы рассматриваемой темы в соответствии с теоретическим материалом, доведенным до студентов преподавателем, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенными и не сводились к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех положений, о которых рассуждает теоретически.

В ходе обсуждения теоретического материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать недостатки и ошибки, корректировать их, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и направить на развитие оригинальной мысли, высказанной студентом.

В заключение опроса преподаватель, кратко резюмирует теоретический материал, необходимый для решения задач.

Затем приступают к решению практических задач, используя изученные теоретические положения.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

После практического занятия студенту необходимо еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: [учебное пособие для студ. вузов] / С.А. Орлов .— Санкт-Петербург : Питер, 2002 .— 463 с. : (83 экз.)
2	Павловская Т.А. С++. Объектно-ориентированное программирование : практикум : учебное пособие для студ. вузов / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 264 с. : ил. — (Учебное пособие) .— Библиогр.: с. 260 .(12 экз.)
3	Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студ. вузов / Т.А. Павловская .— СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 460 с. : ил. — (Учебник для вузов) . (14 экз.)
4	Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К.Дж. Дейт ; Пер. с англ. Ю.Г. Гордиенко и др. — 7-е изд. — М. ; СПб ; Киев : Вильямс, 2001 .— 1071 с. : ил. табл . (48 экз)
5	Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ = Object-Oriented Programming in C++ / Р. Лафоре; — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2015 .— 923 с. : ил., табл. — (Классика Computer Science) . (10 экз.)

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Тяпичев Г.А. Быстрое программирование на С++ / Г.А. Тяпичев .— М. : Солон-Пресс, 2004 .— 372 с. : ил. + 1 CD-ROM .— (Про ПК) .
7	Шамис В.А. Borland С++ Builder 6 / В.А. Шамис .— СПб. и др. : Питер, 2003 .— 797 с. : ил. — (Для профессионалов) . Шамис, Владимир Александрович. Borland С++ Builder 6 / Владимир Шамис .— СПб. [и др.] : Питер, 2005 .— 797 с. : ил. — (Для профессионалов) .
8	Послед Б.С. Borland С++ Builder 6. : Разработка приложений баз данных / Б.С. Послед .— СПб : DiaSoft, 2003 .— 307 с.: ил .
9	Borland С++ Builder 6 : Руководство разработчика / Д. Холлингворт, Б. Сворт, М. Кэшимэн, П. Густавсон ; Пер. с англ. В.Н. Заики; Под ред. И.В. Красикова .— М. : Вильямс, 2003 .— 964 с. : ил + CD-ROM .
10	Архангельский А.Я. Программирование в С++ Builder 5 / А. Я. Архангельский .— М. : Бином, 2000 .— 1152 с.+ CD-ROM : ил. Архангельский А.Я. Библиотека С++ Builder 5: 70 компонентов ввода/вывода информации / А. Я. Архангельский .— М. : Бином, 2000 .— 286 с. : ил. — (Все о С++ Builder) .

	<i>Архангельский А.Я. Библиотека C++Builder 5 : 60 управляющих компонентов / А. Я. Архангельский .— М. : Бином, 2000 .— 252 с. : ил. — (Все о C++Builder) .</i>
11	<i>Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование : [учебное пособие] / В.В. Лаптев .— СПб [и др.] : Питер, 2008 .— 457 с. : ил .— (Учебное пособие) .— Библиогр.: с.453-457.</i>
12	<i>Павловская Т.А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум : [учебное пособие] / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. [и др.] : Питер, 2010 .— 347 с. : ил. — (Учебное пособие) . Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров : [учебник для студентов вузов] / Т.А. Павловская .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012 .— 460 с. : ил., табл. — (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения) . Павловская, Татьяна Александровна. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для студентов вузов] : для магистров и бакалавров / Т.А. Павловская .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013 .— 460 с. — (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения) .</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)</i>
14	<i>http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ</i>
15	<i>Груздев, Денис Владиславович. Программирование С++ (1 курс) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Груздев ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— Загл. с титула экрана .— Режим доступа: для зарегистрированных читателей ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-19.pdf>.</i>
16	<i>Груздев, Денис Владиславович. Объектно-ориентированное программирование. С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : [студ. 2 и 3 курса мат. фак. для направлений бакалавриата: Математика, Математика и компьютерные науки, Прикладная математика, Фундаментальная математика] / Д.В. Груздев ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2021 .— Загл. с титул. экрана .— Режим доступа: для зарегистрированных читателей ВГУ .— Текстовый файл .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m21-06.pdf>.</i>
17	<i>Google, Yandex, Rambler</i>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам максимально проявить способность к самостоятельной работе. Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной ли-

тературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

№ п/п	Источник
1	<i>Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для вузов : / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Е.Е. Михайлова, Г.Э. Воцинская, К.С. Рыбак .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013.</i>
2	<i>Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на C++) : учебно-методическое пособие для вузов. Ч. 2 / Воронеж. гос. ун-т; сост. М.К. Чернышов .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 39 с. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06109.pdf>. (25 экз.)</i>
3	<i>Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на C++) : учебно-методическое пособие для вузов. Ч. 1 / Воронеж. гос. ун-т; сост. М.К. Чернышов .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 54 с. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06108.pdf>.</i>
4	<i>Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете</i>

17. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале, осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации. Практические занятия ведутся с привлечением мультимедийных технологий. Практические работы выполняются на компьютерной технике с использованием различных информационных технологий.

Перечень необходимого программного обеспечения: операционная система Windows, Microsoft LibreOffice, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet Explorer, Lazarus, Borland C++ Builder 6, Database Desktop, экран, ноутбук, мультимедиа-проектор.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения практических занятий используются аудитории, компьютерные классы, соответствующие действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам, в которых имеется. Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Tempo), компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Quint).

Для самостоятельной работы используются классы с компьютерной техникой, оснащенные необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организация процесса проектирования и тестирования программного обеспечения.	ОПК-3	ОПК-3.2	Опрос по практической работе №1
2.	Разработка программных продуктов, реализующих математические модели в области профессиональной деятельности.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.3	Опрос по практическим работам №2–4
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				КИМы к зачету

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень практических заданий

1. Разработать программный продукт, реализующий численное решение волнового дифференциального уравнения. Предусмотреть графическое отображение результатов. Проанализировать структуру продукта, осуществить функциональное тестирование.

2. Разработать программный продукт, реализующий численное решение уравнения теплопроводности. Предусмотреть графическое отображение результатов. Проанализировать структуру продукта, осуществить функциональное тестирование.

3. Разработать структуру программного продукта, реализующего систему управления базой данных клиентов коммерческой фирмы. Спроектировать необходимые таблицы, осуществить функциональное тестирование.

4. Разработать структуру программного продукта, реализующего «классный журнал». Спроектировать необходимые таблицы, осуществить функциональное тестирование.

5. Разработать структуру программного продукта, реализующего систему управления базой данных «абонемент библиотеки». Спроектировать необходимые таблицы, осуществить функциональное тестирование.

Описание технологии проведения

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением защит отчетов по практическим работам.

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания)

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету

1. Жизненный цикл ПО.
2. Стратегии конструирования.
3. Быстрая разработка приложений.
4. Структурный анализ программных систем.
5. Особенности процесса синтеза программных систем.
6. Классические методы проектирования ПО.
7. Основные принципы структурного тестирования ПО.
8. Основные принципы функционального тестирования ПО.
9. Организация процесса тестирования ПО.
10. Технология разработки приложений.
11. Требования к интерфейсу пользователя при разработке приложений.
12. Стиль окон многооконных приложений.
13. компоновка форм.
14. Обработка событий клавиатуры и мыши.
15. Работа с графиками и диаграммами.
16. Порядок проектирования таблиц баз данных.
17. Особенности разработки систем управления базами данных.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освое-

ния всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии разработки наукоемкого программного обеспечения» проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося по решению кафедры могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении зачета учитываются результаты выполнения и защиты практических заданий.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все, предусмотренные планом практические работы, и прошедшие все этапы текущей аттестации с оценкой «зачтено». В случае отсутствия не более двух контрольных параметров, студент может быть допущен к промежуточной аттестации с добавлением двух дополнительных вопросов к типовому КИМ промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в формате собеседования с преподавателем. Обучающийся получает один теоретический вопрос и задачу по изучаемому предмету. Время подготовки к ответу не должно превышать 0,75 часа. При желании, студент может начать ответ без подготовки. При необходимости, преподаватель может задавать уточняющие, а в случае отсутствия оценки по контрольным точкам дополнительные вопросы.

На основании критериев оценивания, приведенных ниже, преподаватель выставляет обучающемуся оценку по дисциплине.

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания)

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<ul style="list-style-type: none"> – даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на поставленные вопросы; – правильно составлена математическая модель, но ход ее решения не является оптимальным; – показаны достаточно уверенные навыки принятия решений или действий в созданной обстановке; – показаны достаточно прочные практические навыки; – даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; – показаны глубокие знания основной и недостаточные знания дополнительной литературы; – показано уверенное умение использования информационных технологий и прикладных программ; – ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. 	Достаточный	«Зачтено»
<ul style="list-style-type: none"> – даны неправильные ответы на большинство вопросов; – в формировании модели допущены существенные ошибки; – не показаны навыки принятия решений или действий в созданной обстановке; – не показаны достаточно прочные практические навыки; 	-	«Не зачтено»

<ul style="list-style-type: none"> – не даны положительные ответы на дополнительные вопросы; – показаны недостаточные знания конспектов лекций и основной литературы; – не показаны достаточные знания информационных технологий и прикладных программ для решения поставленных задач; – ответы были многословными или очень краткими, непоследовательные и бессвязные, не по существу вопросов. 		
--	--	--

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопрос	Ответ	
1. RAD – это	интегрированная среда разработки	
	технология быстрой разработки приложений	√
	пользовательский интерфейс	
	объектно ориентированное программирование	
2. Для чего предназначено приложение Database Desktop	разработки системы управления базами данных	
	разработки структуры таблиц	√
	разработки структуры программы	
	реализации табличных расчетов	
3. Для чего предназначен Object inspector	для проектирования баз данных	
	реализации табличных расчетов	
	форматирования исходного кода	
	для настройки свойств и событий объектов	√
4. Как называется этап словесной и (или) математической формулировки задачи, на котором определяются цель решения, объекты задачи и связывающие их закономерности, а также условия и ограничения диапазона их применения.	программирование задачи	
	постановка задачи	√
	алгоритмизация задачи	
	выбор метода решения	
5. Расставьте по порядку этапы процесса создания программного продукта	формирование математической модели	1
	выбор метода решения	2
	составление алгоритма	3
	программирование задачи	4
6. Как называется этап создания программного продукта, определяющий общие принципы реализации полученной математической модели.	выбор метода решения	√
	формирование математической модели	
	тестирование математическое моделирование	
	словесная формулировка задачи	

7. Как называется завершающий этап предмашинной подготовки, на котором удобный человеку алгоритм решения задачи преобразуется в запись, понятную для ЭВМ	формирование математической модели	
	выбор метода решен	
	программирование	√
	словесная формулировка задачи	
8. Выберите функцию информационной модели анализа	описывает информацию, которую должна обрабатывать программная система	√
	определяет перечень функций обработки информации	
	фиксирует желаемую динамику системы	
9. Как называется процесс выполнения программы с целью обнаружения ошибок?	моделирование	
	программирование	
	алгоритмизация	
	тестирование	√
10. Каждый тест должен содержать	набор исходных данных и ожидаемых результатов	√
	только набор ожидаемых результатов	
	структурную схему данных и ошибочные результаты	
11. Как называется процесс последовательного преобразования задачи в программный продукт	словесная формулировка задачи	
	создание программного продукта	√
	математическое моделирование	
	выбор метода решения	
12. Какое свойство объекта Button определяет надпись на кнопке	ShowHint	
	Visible	
	Name	
	Caption	√
13. Событие нажатия на кнопку обозначается как	OnClick	√
	OnEnter	
	Caption	
	OnKeyPress	
14. Какое свойство объекта CheckBox определяет его «включение»	Checked	√
	Enabled	
	Visible	
	Action	
15. Какие компоненты являются многострочными	Memo	√
	Edit	
	RichEdit	√
	Label	
16. Какое свойство объекта определяет его «видимость» на форме	ShowHint	
	Visible	√
	Name	
	Caption	
17. Для ввода/вывода данных в виде таблицы (без использования баз данных) ис-	Memo	
	Table	

пользуется компонент	StringGrid	√
	ListBox	

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

1) Тестовые задания.

- Задания закрытого типа – средний уровень сложности (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

- Задания закрытого типа - средний уровень сложности (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- за каждый верный ответ ставится 1 балл, при этом за каждый неверный ответ вычитается 1 балл;
- 0 баллов — не выбрано ни одного верного ответа.

- Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- за каждое верное сопоставление ставится количество баллов, равное максимальному (2 балла), деленному на количество предлагаемых в вопросе сопоставлений;
- 0 баллов – ни одно сопоставление не выбрано верно.

- Задания открытого типа (короткий ответ):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.