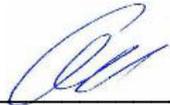


23.03.2025 МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
теории функций и геометрии



(подпись) Е.М. Семенов

23.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Технологии разработки наукоемкого программного обеспечения

1. Шифр и наименование специальности:

01.04.04 Прикладная математика (программа магистратуры)

2. Специализация: 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:

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

7. Рекомендована: Научно-методическим Советом математического факультета, протокол № 0500-03 от 18.03.2025 г.

8. Учебный год: 2026/2027

Семестр(-ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными принципами проектирования сложных (научеёмких) 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 (научеёмких) программных продуктов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Технологии разработки научеёмкого программного обеспечения» относится к обязательной части блока Б1 основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Дисциплина «Технологии разработки научеёмкого 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 (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 научеёмкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информацион-	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: практическим опытом применения
		ОПК-3.2	Осуществляет контроль и проводит анализ изучаемых или реализуемых процессов	

	онно-коммуникационные технологии.	ОПК-3.3	Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей.	программных средств, используемых при построении математических моделей.
--	-----------------------------------	---------	---	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2/72.
Форма промежуточной аттестации зачет.**

13. Трудоемкость по видам учебной работы:

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

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
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.	-
2.4		Проектирование баз данных и систем управления базами данных	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (количество 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, кор-

ректировать 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
1.	Тяпичев Г.А. Быстрое программирование на С++ / Г.А. Тяпичев .— М. : Солон-Пресс, 2004 .— 372 с. : ил. + 1 CD-ROM .— (Про ПК) .
2.	Шамис В.А. Borland C++ Builder 6 / В.А. Шамис .— СПб. и др. : Питер, 2003 .— 797 с. : ил. — (Для профессионалов) . Шамис, Владимир Александрович. Borland C++ Builder 6 / Владимир Шамис .— СПб. [и др.] : Питер, 2005 .— 797 с. : ил. — (Для профессионалов) .
3.	Послед Б.С. Borland C++ Builder 6. : Разработка приложений баз данных / Б.С. Послед .— СПб : DiaSoft, 2003 .— 307 с.: ил .
4.	Borland C++ Builder 6 : Руководство разработчика / Д. Холлингворт, Б.

	<i>Сворт, М. Кэшмэн, П. Густавсон ; Пер. с англ. В.Н. Заики; Под ред. И.В. Красикова .— М. : Вильямс, 2003 .— 964 с. : ил + CD-ROM .</i>
5.	<i>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) . Архангельский А.Я. Библиотека С++Builder 5 : 60 управляющих компонентов / А. Я. Архангельский .— М. : Бином, 2000 .— 252 с. : ил. — (Все о С++Builder) .</i>
6.	<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>
7.	<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
1.	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)</i>
2.	<i>http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ</i>
3.	<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>
4.	<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>
5.	<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 литературы. 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	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.
2	Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на С++) : 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.)
3	Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на С++) : 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 >.
4	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

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

Изложение учебного материала основано на принципе системности, преемственности и последовательности и направлено на развитие интеллектуальных умений, профессиональных компетенций, формирование творческой личности высококвалифицированного специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном ма-

териале, актуализация личного и учебно-профессионального опыта обучающихся, включение элементов дистанционных образовательных технологий.

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.

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, маркерная доска, персональные компьютеры Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>); LibreOffice (GNU LesserGeneralPublicLicense (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/aboutus/license/>); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/faq/other.html>); MozillaFirefox (MozillaPublicLicense (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/enUS/MPL/>).

Для самостоятельной работы обучающихся – компьютерный класс, оснащенный оргтехникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, законодательно-правовой нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть:

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>); Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.lazarus-ide.org/index.php>); Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.freepascal.org/faq.html>); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://docs.python.org/3/license.html>); 46 Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.gimp.org/about/>); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://inkscape.org/about/license/>); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://miktex.org/copying>); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://texstudio.org/>); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://maxima.sourceforge.net/faq.html>); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/faq/other.html>); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licence.htm); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://www.foxitsoftware.com/pdfreader/eula.html>); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf>); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.7-zip.org/license.txt>); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бес-

платное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ); Astra Linux Common Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://dl.astralinux.ru/astra/stable/orel/>); PostgreSQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.postgresql.org/about/licence/>); GeoGebra (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.geogebra.org/license>); R (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.r-project.org/Licenses/>); Wing-101 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://wingware.com/license/wing101>); Loginom Community Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://loginom.com/platform/pricing>); MySQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://downloads.mysql.com/docs/licenses/>)

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

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*:

- уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- степени готовности обучающегося применять теоретические и практиче-

ские знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

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

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов выполнения практических заданий используется шкала : «зачтено», «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется при условии верного и полного выполнения практического задания и обоснованных ответов на вопросы по работе, оценка «незачтено» - в противном случае.

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 освоения 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 работ.

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 практическое задание 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.

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; 	Достаточный	«зачтено»

<ul style="list-style-type: none"> – 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. 		
<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 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, не последовательные и бессвязные, не по существу вопросов. 	-	«Не зачтено»