

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии разработки ПО

Кафедра информационных систем и технологий программирования

Направленность (профиль) программы
09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки
Разработка и внедрение информационных систем
Цифровая экономика

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения

Очная, заочная

Статус дисциплины:
входит в обязательную ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии разработки ПО» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика от «19» сентября 2017г. № 916.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, Баммаева Г.А., к.э.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой _____  _____ Исмиханов З.Н.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель _____  _____ Бакмаев А.Ш.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ _____  _____ Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные технологии разработки ПО» входит в обязательную часть магистратуры по направлению 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Программа ориентирована на изучение теоретических и практических основ алгоритмизации и программирования как системы обобщенных знаний о методологических, технологических и технических аспектах обработки информации, составляющей основу успешного функционирования любого экономического субъекта

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Очно: объем дисциплины 7 зачетных единиц, в том числе в 252 академических часа по видам учебных занятий.

форма обучения - очная

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	в том числе:								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
1	144	36	18	18				108	зачет
2	108	40	10	20	10			68	экзамен
	252	76	28	38	10			176	

Заочно: объем дисциплины 7 зачетных единиц, в том числе в 252 академических часа по видам учебных занятий.

форма обучения - заочная

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	в том числе:								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
1	72	16	6	6	4			56	зачет
2	144	18	6	8	4			126	экзамен
	216	34	12	14	8			182	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является теоретическое и практическое освоение методов и технологий формирования современных технологий разработки ПО, являющихся основой любой информационной системы, создаваемой в любой сфере человеческой деятельности.

Задачи дисциплины: изучение актуальных информационных технологий для разработки современных программных приложений, использующих сложные структуры данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Современные технологии разработки ПО» входит в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению 09.04.03 Прикладная информатика.

Знание дисциплины «Современные технологии разработки ПО» является важной составляющей общей программистской культуры и навыков программирования выпускника.

Дисциплина «Современные технологии разработки программного обеспечения» базируется на дисциплинах, которые студенты изучали в бакалавриате:

«Основы объектно-ориентированного проектирования и программирования»,

«Программирование на языке высокого уровня»,

«Технологии проектирования информационных систем» и аналогичных им по содержанию.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД 2.1. ОПК-2.1. Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; ИД 2.2. ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ИД 2.3. ОПК-2.3. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать: методологические основы современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач Уметь: обосновать выбор информационно - коммуникационных и интеллектуальных технологий методы разработки программных средств, для решения профессиональных задач современных Владеть: разработкой оригинальных алгоритмов и программных средств в том числе с использованием интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Опрос, тестирование, контрольная работа

<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИД 5.1. ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ИД 5.2. ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; ИД 5.3. ОПК-5.3. Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать: анализировать варианты программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем Уметь: Модернизировать программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем для решения профессиональных задач. Владеть: разработкой и выбором программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>	<p>Опрос, тестирование, контрольная работа</p>
<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ИД 8.1. ОПК-8.1. Знает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов ИД 8.2. ОПК-8.2. Умеет применять эффективное управление разработкой программных средств и проектов ИД 8.3. ОПК-8.3. Имеет навыки эффективного управления разработкой программных средств и проектов</p>	<p>Знать: методологические основы разработки программного обеспечения, методы управления проектами программного обеспечения, нормативно технические документы по разработке программных средств и проектов. Уметь: осуществлять выбор средств разработки, оценивать сложность проектов планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных продуктов</p>	<p>Опрос, тестирование, контрольная работа</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторны е занятия		
Модуль 1.								
1	КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»	1		4		4	28	Опрос, тестирование, контрольная работа
Итого по модулю 1:		1		4		4	28	
Модуль 2.								
2	ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	1		4		4	28	Опрос, тестирование, контрольная работа
Итого по модулю 2:				4		4	28	
Модуль 3.								
3	МОДЕЛИ И МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	1		6		4	28	Опрос, тестирование, контрольная работа
Итого по модулю 3:				6		4	28	
Модуль 4.								
4	МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПО	1		4		6	30	Опрос, тестирование, контрольная работа
Итого по модулю 4:				4		6		
Итого (1 семестр):		1		18		18	108	
Модуль 5								
5	ОБЪЕКТНО- ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ	2		2	2	3	4	Опрос, тестирование, контрольная работа
6	СРЕДСТВА ИНОФРМАЦИОННОЙ	2		2	2	3	8	Опрос, тестирование, контрольная

	ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ И ИЗДЕЛИЙ							работа
7	СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ И ИЗДЕЛИЙ	2		2	2	4	8	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 5			6	6	10	20	
Модуль 6								
8	ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ	2		2	2	6	10	Опрос, тестирование, контрольная работа
9	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПО			2	2	4	10	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 6			4	4	10	20	
Модуль 7		2						
	Подготовка к экзамену						36	экзамен
	Итого (2 семестр):	2		10	10	20	68	
	Итого в			28	10	38	176	

4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1.								
1	КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»	1		2		2	18	Опрос, тестирование, контрольная работа

	Итого по модулю 1:	1		2	0	2	18	
Модуль 2.								
2	ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	1		2	2	2	20	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 2:			2	2	2	20	
Модуль 3.								
	МОДЕЛИ И МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	1		2		2	20	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 3:			2	2	2	20	
Итого (1 семестр):								
				6	4	6	92	
Модуль 4.								
	МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПО			2	2	2	30	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 4:	2		2	2	2	30	
Модуль 5								
	ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ			2	2	2	30	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 5						30	
Модуль 6								
	СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ И ИЗДЕЛИЙ	2		2	2	2		
	Итого по модулю 6			2	0	4	30	Опрос, тестирование, контрольная работа
Модуль 7								
	Подготовка к экзамену	2					36	экзамен
	Итого (2 семестр):			6	4	6	126	
	Всего часов	2		12	8	14	182	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Грудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
-------	-------------------	--------------	------------	-------------------------	---	---------------------

				и		
1	Краткие теоретические аспекты курса «Технология разработки программного обеспечения»	2	Сложность реальной предметной области, сложность описания поведения больших дискретных систем, сложность управления коллективом разработчиков. Проблемы, возникающие при общении с заказчиками программных систем. Сложность оценки качества программного обеспечения	ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция собеседование
2	Жизненный цикл программного обеспечения	2	Жизненный цикл программного обеспечения. Распределение финансовых и временных затрат на реализацию каждого из этапов разработки программного обеспечения	ОПК-8	Уметь: применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.	Интерактивная лекция собеседование
3	Модели и методологии разработки программного обеспечения	2	Обследование системы, общение с заказчиком, планирование разработки, составление технического задания. Детальный анализ предметной области, принятие окончательного решения о необходимости создания информационной системы, проектирование общей архитектуры	ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция собеседование

			системы, выбор метода проектирования			
4	Методологии разработки ПО	4	Каскадные и итеративные технологии. Критичность и масштабность программных проектов	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция собеседование
5	Объектно-ориентированное проектирование программной системы	2	Построение объектно-ориентированной архитектуры системы. Методы объектно-ориентированного анализа для выявления классов и объектов. CASE-средства объектно-ориентированного проектирования.	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция собеседование
5	Средства информационной поддержки программных проектов и изделий	2	Средства управления проектами. Применение данных средств при разработке и сопровождении программных продуктов. Использование средств коллективно-го владения кодом при создании корпоративных информационных систем.	ОПК-8	Владеть: навыками поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.	Интерактивная лекция собеседование
7	Средства информационной поддержки программных проектов и изделий	2	Средства управления проектами. Применение данных средств при разработке и сопровождении программных продуктов.	ОПК-5	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Интерактивная лекция собеседование

			Использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных информационных систем.			
8	Тестирование и отладка программных систем	2	Стратегии и методы тестирования. Прямое и обратное тестирование. Программные средства автоматизации тестирования	ОПК-5	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Интерактивная лекция собеседование
9	Оценка качества ПО	2	Проблемы проектирования архитектуры ПО. Обычная и основанная на компонентах архитектуры. Множественное представление архитектуры ПО. Шаблоны архитектур ПО. Основные понятия проектирования архитектуры ПО. Проектирование интерфейсов.	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция собеседование

Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1	Краткие теоретические аспекты курса «Технология разработки программного обеспечения»	2	Сложность реальной предметной области, сложность описания поведения больших дискретных систем, сложность управления коллективом разработчиков. Проблемы,	ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, контрольная работа

			возникающие при общении с заказчиками программных систем. Сложность оценки качества программного обеспечения			
2	Жизненный цикл программного обеспечения	2	Жизненный цикл программного обеспечения. Распределение финансовых и временных затрат на реализацию каждого из этапов разработки программного обеспечения	ОПК-8	Уметь: применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.	Опрос, тестирование, контрольная работа вание
3	Модели и методологии разработки программного обеспечения	2	Обследование системы, общение с заказчиком, планирование разработки, составление технического задания. Детальный анализ предметной области, принятие окончательного решения о необходимости создания информационной системы, проектирование общей архитектуры системы, выбор метода проектирования	ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, контрольная работа
4	Методологии разработки ПО	4	Каскадные и итеративные технологии. Критичность и масштабность программных проектов	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, контрольная работа

5	Объектно-ориентированное проектирование программной системы	2	Построение объектно-ориентированной архитектуры системы. Методы объектно-ориентированного анализа для выявления классов и объектов. CASE-средства объектно-ориентированного проектирования.	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, контрольная работа
5	Средства информационной поддержки программных проектов и изделий	2	Средства управления проектами. Применение данных средств при разработке и сопровождении программных продуктов. Использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных информационных систем.	ОПК-8	Владеть: навыками поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.	Опрос, тестирование, контрольная работа
7	Средства информационной поддержки программных проектов и изделий	2	Средства управления проектами. Применение данных средств при разработке и сопровождении программных продуктов. Использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных информационных систем.	ОПК-5	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Опрос, тестирование, контрольная работа
8	Тестирование и отладка программных систем	2	Стратегии и методы тестирования. Прямое и обратное тестирование. Программные средства	ОПК-5	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Опрос, тестирование, контрольная работа

			автоматизации тестирования			
9	Оценка качества ПО	2	Проблемы проектирования архитектуры ПО. Обычная и основанная на компонентах архитектуры. Множественное представление архитектуры ПО. Шаблоны архитектур ПО. Основные понятия проектирования архитектуры ПО. Проектирование интерфейсов.	ОПК-2	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Опрос, тестирование, контрольная работа

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1	Этапы разработки программного обеспечения при структурном подходе к программированию. Стадия «Техническое задание»	2	Ознакомиться с правилами написания технического задания.	ОПК-8	Уметь: применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуального задания
2	Структурный подход к программированию. Стадия «Эскизный проект»	2	Научиться создавать формальные модели и на их основе определять спецификации разрабатываемого программного обеспечения.	ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуального задания
3	Структурный подход к программированию. Стадия «Технический проект»	2	Изучить вопросы проектирования программного обеспечения	ОПК-2	Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуального задания

					том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	
4	Этапы разработки программного обеспечения. Стадия «Реализация»	2	Разработать программный продукт в соответствии с заданным вариантом.	ОПК-5	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуального задания
5	Тестирование программ методами «белого ящика»	2	Изучить методы тестирования логики программы, формализованные описания результатов тестирования и стандарты по составлению схем программ.	ОПК-5	Знать: основы системного администрирования, СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуального задания

5. Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определенных разделов. Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового экзамена. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля, разработанные специалистами кафедры т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Форма контроля и критерий оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет в первом семестре, экзамен во втором семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль

- Выполнение 1 домашней работы 10 баллов
- Активность в системе Moodle 10 баллов

Промежуточный контроль

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		Формируемые компетенции
	очная	заочная	
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	36	30	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	24	20	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
самостоятельное изучение разделов дисциплины	20	22	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	20	32	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20	24	ОПК-1, ОПК-6
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	36	30	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
выполнение расчётно-графических работ	5	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	5	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	5	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	5	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8.
Итого СРС:	176	182	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Комплект заданий для промежуточного контроля.

1. Какие программы можно отнести к системному программному обеспечению:

- а) прикладные программы;
- б) операционные системы;
- в) игровые программы.

2. Можно ли отнести операционную систему к программному обеспечению:

- а) да;
- б) нет.

3. Самый большой этап в жизненном цикле программы:

- а) изучение предметной области;

- б) программирование;
- в) тестирование;
- г) эксплуатация;
- д) корректировка ошибок.

4. Какой этап выполняется раньше:

- а) отладка;
- б) тестирование.

5. Способы оценки качества:

- а) наличие документации;
- б) сравнение с аналогами;
- в) оптимизация программы;
- г) структурирование алгоритма.

6. Существует ли связь между эффективностью и оптимизацией программы:

- а) да;
- б) нет.

7. Можно ли внутри цикла поместить еще один цикл:

- а) да;
- б) нет.

8. Можно ли ставить знак подчеркивания в начале имени: 25

- а) да, без ограничений;
- б) да, но не рекомендуется;
- в) нет.

9. Как называется способ составления имен переменных, когда в начале имени сообщается тип переменной:

- а) прямым указанием;
- б) венгерской нотацией;
- в) структурным программированием;
- г) поляризацией.

10. Можно ли писать комментарии в отдельной строке:

- а) да;
- б) нет.

11. Наличие комментариев позволяет:

- а) быстрее писать программы;
- б) быстрее выполнять программы.
- в) быстрее найти ошибки в программе;

12. Возможно ли комбинирование языков программирования в рамках одной задачи:

- а) нет.
- б) да;

13. Для решения инженерных задач характерно применение:

- а) САПР (систем автоматизированного проектирования);
- б) СУБД (систем управления базами данных);
- в) ОС (операционных систем).

14. Причины синтаксических ошибок:

- а) ошибки в исходных данных;
- б) ошибки, допущенные на более ранних этапах;
- в) плохое знание языка программирования;
- г) неправильное применение процедуры тестирования.

15. Защитное программирование это:

- а) встраивание в программу отладочных средств;
- б) создание задач защищенных от копирования;
- в) разделение доступа в программе;
- г) использование паролей;

16. Отладка - это:

- а) определение списка параметров;
- б) правило вызова процедур (функций);
- в) процедура поиска ошибок, когда известно, что ошибка есть;
- г) составление блок-схемы алгоритма.

17. Когда программист может проследить последовательность выполнения команд программы:

- а) при тестировании;
- б) при трассировке;
- в) при компиляции;
- г) при выполнении программы;
- д) при компоновке.

18. На каком этапе создания программы могут появиться синтаксические ошибки:

- а) анализ требований;
- б) проектирование;
- в) программирование;
- г) тестирование.

19. Позволяет ли автоматизация программирования всегда создавать эффективные программы:

- а) да.
- б) нет;

20. Позволяет ли автоматизация программирования всегда создавать надежные программы:

- а) нет;
- б) да.

21. Что легко поддается автоматизации:

- а) работа с файлами;
- б) сложные логические задачи;

- в) интерфейс;
- г) алгоритмизация.

22. Что такое оптимизация программ:

- а) создание удобного интерфейса пользователя;
- б) улучшение работы существующей программы;
- в) разработка модульной конструкции программы;
- г) применение методов объектно-ориентированного программирования.

23. Сущность оптимизации циклов:

- а) трассировка циклов;
- б) сокращение тела цикла;
- в) представление циклов в виде блок-схем;
- г) сокращение количества повторений выполнения тела цикла

24. В чем сущность модульного программирования: а) в разбиении программы на отдельные равные части;

- б) в разбиении программы на отдельные функционально независимые части;
- в) в разбиении программы на процедуры и функции;
- г) снижает количество ошибок.

25. Недостаток модульного программирования:

- а) увеличивает трудоемкость программирования;
- б) снижает быстродействие программы;
- в) не позволяет выполнять оптимизацию программы.
- г) усложняет процедуру комплексного тестирования;

26. При структурном программировании задача выполняется:

- а) поэтапным разбиением на более легкие задачи;
- б) без участия программиста;
- в) объединением отдельных модулей программы.

27. Достоинство структурного программирования:

- а) можно приступить к автономному тестированию на раннем этапе разработки;
- б) нет необходимости выполнять тестирование;
- в) можно приступить к комплексному тестированию на раннем этапе разработки;
- г) можно пренебречь отладкой.

28. Может ли дочерний элемент иметь двух родителей:

- а) да;
- б) нет;
- в) только для визуальных элементов;
- г) если их свойства совпадают.

29. Есть ли различие между объектом и экземпляром:

- а) да;
- б) нет; в) если у них общий предок.

30. Могут ли два экземпляра одного объекта реагировать на событие по-разному:

- а) да;
- б) нет.

31. Какие этапы проектирования можно объединять:

- а) эскизный и рабочий;
- б) технический и эскизный.
- в) технический и рабочий;

32. Процесс преобразования постановки задачи в план алгоритмического или вычислительного решения это:

- а) анализ требований;
- б) программирование;
- в) проектирование;
- г) тестирование.

33. Модульное программирование применимо при:

- а) проектировании сверху вниз;
- б) проектирование снизу-вверх;

34. Проектирование сверху вниз это:

- а) последовательное разбиение общих задач на более мелкие;
- б) составление из отдельных модулей большой программы.

35. Проектирование снизу-вверх это:

- а) составление из отдельных модулей большой программы;
- б) последовательное разбиение общих задач на более мелкие.

36. Зависит ли трудоемкость разработки от вида информации:

- а) да;
- б) нет.

37. Кому принадлежит право собственности на ПО:

- а) продавцу;
- б) разработчику;
- в) покупателю.

38. Кому принадлежит авторское право на ПО:

- а) покупателю.
- б) продавцу;
- в) разработчику;

39. Если вы приобрели программы законным путем, имеете ли вы право продать ее:

- а) да;
- б) нет.

40. Если вы приобрели программу законным путем, являетесь ли вы собственником программы:

- а) нет;
- б) да.

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контроля

1. Что такое промышленный программный продукт. Дать определения пакета прикладных программ, программной системы.
2. Жизненный цикл программного обеспечения. Дать краткую характеристику каждого этапа.
3. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
4. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.
5. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Жизненный цикл унифицированного процесса.
6. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.
7. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
8. Что такое артефакт. В чем преимущества организованного процесса разработки программного обеспечения.
9. Использование языка UML при проектировании сложных программных систем. Какие диаграммы используются в UML для создания моделей программной системы.
10. Диаграмма вариантов использования, ее назначение. Рассказать о варианте использования и действующем лице. Правила построения диаграммы вариантов использования.
11. Понятие класса и объекта. Что может быть объектом. Что такое атрибут и операция.
12. Пять критериев проверки правильности построения класса.
13. Что такое классификация с точки зрения объектно-ориентированного проектирования программных систем. Теории классификации.
14. Методы классификации.
15. Микропроцесс проектирования. Перечислить этапы и основные виды деятельности выполняемые на каждом из них.
16. Микропроцесс проектирования - первый этап.
17. Микропроцесс проектирования - второй этап.
18. Микропроцесс проектирования - третий этап.
19. Микропроцесс проектирования - четвертый этап.
20. Диаграммы взаимодействия. Основное назначение.
21. Диаграмма классов. Ее назначение. Что она включает. Рассказать об основных видах связей между классами.
22. Дать определение тестированию и отладке. Особенности и объекты тестирования. Автономное и комплексное тестирование.
23. Дать определение тестированию и отладке. Направления тестирования. Стратегия тестирования. Контрольный лист тестирования модуля.
24. Дать определение тестированию и отладке. Локализация ошибок. Классификация ошибок. Безопасное программирование.
25. Оценка ошибок.
26. Документирование. Состав и содержание документов, прилагаемых к программной системе.
27. Внедрение программного комплекса. Планирование испытаний.

28. Внедрение программного комплекса. Подготовка тестовых данных. Анализ результатов испытаний.

29. Что такое качество с точки зрения квалиметрии. Дать определение свойству и показателю качества ПО. Основные задачи решаемые при оценке качества.

30. Оценка качества программного обеспечения. Методы оценки свойств программного обеспечения.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. Текущий контроль – это проверка полноты знаний по основному материалу дисциплинарного модуля (ДМ).

2. Промежуточный контроль - итоговая проверка уровня знаний студента по данной дисциплине в конце семестра (в форме устного или письменного экзамена, сетевого компьютерного тестирования.) Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет и экзамен.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях (устный опрос, решение задач) - 25 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 25 баллов,
- выполнение домашних контрольных работ (самостоятельная работа) - 10 баллов.

Текущий контроль по ДМ:

письменная контрольная работа -15 баллов;

тестирование – 15 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный экзамен (тестирование) - 30 баллов,

Критерии оценки посещения занятий – оценка выставляется по 100 бальной системе и соответствует проценту занятий, которые посетил студент из всего количества аудиторных занятий предусмотренных ДМ.

Критерии оценки участия на практических занятиях

Устный опрос. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценивания устного опроса:

86-100 баллов ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

66-85 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 86-100 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

51-65 балл ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал не полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-50 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Решение задач.

86-100 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

66-85 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

51-65 балл выставляется, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

0-50 баллов выставляется студенту, если он даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм решения.

Критерии оценки выполнения лабораторных заданий.

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;
2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки лабораторной работы.

86-100 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.

66-85 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 85 % контрольных вопросов.

51-65 балл - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 51 % контрольных вопросов.

0-50 баллов – оформление не соответствует требованиям, критерии не выдержаны, защита только менее 51 % контрольных вопросов.

Критерии оценки выполнения домашних контрольных работ (самостоятельная работа).

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки домашней контрольной работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;

2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки домашней контрольной работы.

86-100 баллов - студент правильно выполнил индивидуальное самостоятельное задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

66-85 баллов - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

51-65 балл - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

0-50 баллов – при выполнении индивидуального самостоятельного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Критерии оценки текущего контроля по ДМ (письменная контрольная работа и тестирование).

Письменная контрольная работа состоит из двух типов вопросов:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 40 баллов.

2. Практические вопросы и задачи по лекционному и практическому материалу. - 60 баллов.

86-100 баллов - студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответил на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично; показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

66-85 баллов - студент, показал полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы; показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач

51-65 балл - студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы; показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

0-50 баллов – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившего задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы, продемонстрировавший недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач.

Критерии выставления оценок за *тестирование* Тестовое задание состоит из пятнадцати вопросов. Время выполнения работы: 15-20 мин.

- 86-100 баллов - оценка «отлично» – 13-15 правильных ответов;
66-85 баллов - оценка «хорошо» – 10-12 правильных ответов;
51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 8-9 правильных ответов;
0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 8 правильных ответов.

Критерии оценки устного экзамена

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 30 баллов.
2. Практические вопросы по лекционному и практическому материалу. - 40 баллов.
3. Проблемные вопросы и расчетные задачи. - 40 баллов.

В проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

86-100 баллов - оценка «отлично» - студент владеет знаниями по дисциплине «Современные технологии разработки ПО» в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой; увязывает теоретические аспекты дисциплины с прикладными задачами исследования операций и методов оптимизации; владеет современными информационными технологиями решения прикладных задач.

66-85 баллов - оценка «хорошо» – студент владеет знаниями дисциплины «Современные технологии разработки ПО» почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать выбор тех или иных методов и средств решения прикладных задач.

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине «Современные технологии разработки ПО»; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом при решении задач исследования операций.

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний дисциплины «Современные технологии разработки ПО», не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Критерии оценки экзамена в форме тестирования

Тестовое задание состоит из тридцати вопросов. Время выполнения работы: 60 мин.

- 86-100 баллов - оценка «отлично» – 26-30 правильных ответов;
66-85 баллов - оценка «хорошо» – 20-25 правильных ответов;
51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 16-19 правильных ответов;
0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 16 правильных ответов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: [учеб. пособие] / Гагарина, Лариса Геннадьевна, Е. В. Кокорева ; под ред. Л.Г.Гагариной. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009, 2008. - 399 с. - (Высшее образование). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-8199-0342-1 (ИД "ФОРУМ") :246-84.
2. Рудаков, А.В. Технология разработки программных продуктов: Учебник / А.В. Рудакова. - 6-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2011 –208с.
3. Бутакова, М.А. Технологии разработки программного обеспечения: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / М.А. Бутакова, Т.М. Линденбаум; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 106 с.

б) дополнительная литература

1. Терехов А., Ложечкин А. Microsoft Solutions Framework 4.0 - опыт Microsoft по организации командной разработки. Презентация с Microsoft Платформа2006
2. Анашкина Н.В., Петухова Н.Н., Смольянинов В.Ю. Технологии и методы программирования
3. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. Второе издание. - Бином,1998.
4. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения: серия «Высшее образование», М.: Изд-во: «Форум, ИнфраМ»,2007
5. Жоголев А.А. Технологии программирования. Компонентный подход. - М.: Научный мир, 2008 31
6. Иан Соммервиль. Инженерия программного обеспечения. 6 изд, и.д. "Вильямс",2002. — 624 с.
7. Иванова Г. С Технология программирования: Учебник для вузов Изд. 3- е,перераб., доп. 3-е, стереотип. / Иванова Г. С. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,2008
8. Кулямин В.В. Технологии программирования. Компонентный подход. - СПб.: Питер, 2014г.
9. Модель проектной группы MSF. Белая книга, 2003, перевод eLineSoftware.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.06.2022). – Яз. рус., англ.
2. IPRbooks [Электронный ресурс]:Электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 11.02.2022). – Яз. рус., англ.
3. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 22.06.2022). – Яз. рус., англ.
4. Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.06.2022).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Современные технологии разработки ПО» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Современные технологии разработки ПО» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 176 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

- подготовку к практическим занятиям;

- выполнение индивидуальных заданий;

- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами.

Обучающие интерактивные интернет-порталы, интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами, системы программирования, MicrosoftOffice.

Справочно-правовые системы

1. Компьютерные классы с доступом к сети интернет и с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения лекционных занятий;

2. MicroSoft Visual Studio 2015 MicroSoft SQL Server 2012 для выполнения лабораторных заданий

3. Лекционная мультимедийная аудитория для чтения лекций с использованием мультимедийных материалов.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы и лаборатории, оборудованные для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.

Для выполнения лабораторных работ используется компьютерное оборудование с установленными программными продуктами MSOffice, MicroSoft Visual Studio 2015 MicroSoft SQL Server 2012. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет.