

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность программы

Прикладная информатика в бизнесе

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: ст. преп. Е.А. Лазебная (Е.А. Лазебная)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» 04 2021 г., протокол № 6

И.о. зав. кафедрой: канд. техн. наук Д.Н. Старченко (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд. техн. наук Д.Н. Старченко (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц. А.Н. Семернин (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Выбирает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знание состава работ на различных этапах жизненного цикла информационной системы; методологии и основных методов математического моделирования, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем; общей характеристики процесса проектирования ИС; инструментальных средств моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем (CASE-средства, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС).
		ОПК-4.2. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Умение проводить проектирование на различных этапах жизненного цикла информационной системы с использованием CASE-средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС); применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем
		ОПК-4.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Владение методами и средствами проектирования, используемыми на различных этапах жизненного цикла информационной системы; навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС; навыками применения информационных технологий при создании систем.
	ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных	ОПК-8.1. Использует основные технологии создания и внедрения информационных	Знание состава работ на различных этапах жизненного цикла информационной системы; методологии и основных методов математического моделирования,

	систем на стадиях жизненного цикла	систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы	основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем; общей характеристики процесса проектирования ИС; инструментальных средств моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем (CASE-средства, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС).
		ОПК-8.2. Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	Умение проводить проектирование на различных этапах жизненного цикла информационной системы с использованием CASE-средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС); применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем
		ОПК-8.3. Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Владение методами и средствами проектирования, используемыми на различных этапах жизненного цикла информационной системы; навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС; навыками применения информационных технологий при создании систем.
	ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	ОПК-9.1. Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах; каналы коммуникаций в проектах; модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций	Знание общей характеристики процесса проектирования ИС и состав проектной документации; основных требований, предъявляемых к технической документации, программным продуктам, стадиям и средствам их разработки в соответствии с национальными и международными стандартами в сфере информационных систем и технологий.

		<p>ОПК-9.2. Осуществляет взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимает участие в командообразовании и развитии персонала</p>	<p>Умение проводить проектирование ИС, опираясь на стандарты, описывающие жизненный цикл ИС; разрабатывать документацию на всех этапах проектирования, опираясь на стандарты оформления технической документации</p>
		<p>ОПК-9.3. Организует проведения и проводит презентации переговоры, публичные выступления</p>	<p>Владение навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
2	Стандартизация и лицензирование программного обеспечения
3	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

2, Компетенция ОПК-8

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электронный бизнес
2	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

3, Компетенция ОПК-9

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электронный бизнес
2	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	138	150
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	107	68	39
лекции	50	34	16
лабораторные	50	34	16
практические			
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7		7
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	181	70	111
Курсовой проект	54		54
Расчетно-графическое задание	18	18	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	52	21
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Общая характеристика процесса проектирования ИС					
	Понятие и структура проекта ИС. Требования к эффективности и надежности проектных решений. Исходные данные для проектирования. Компоненты проекта ИС. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации.	4		4	6
2. Модели жизненного цикла ПО ИС					
	Понятие модели жизненного цикла ПО. Стадии и этапы ЖЦ, взаимосвязь между процессами и стадиями. Каскадная модель жизненного цикла ПО. Спиральная модель жизненного цикла ПО. Их сопоставление. Международные и отечественные стандарты, регламентирующие ЖЦ ИС. Обзор фирменных стандартов и методологий проектирования ИС. Подход RAD. Основы CASE-технологии. Функциональные возможности CASE-средств. Оценка и выбор CASE-средств. Критерии и подходы к выбору.	6		6	9
3. Методы и технологии проектирования ИС					
	Основные этапы проектирования ИС. Классификация методов проектирования ИС по степени автоматизации, по степени использования типовых решений, по степени адаптивности проектных решений. Характеристика существующих технологий проектирования: каноническое, индустриальное автоматизированное, индустриальное типовое. Состав проектной документации ИС. Каноническое проектирование. Стандарт ГОСТ 34.601. Стадии и этапы процесса проектирования. Обзор существующих методологий описания предметной области при проектировании ИС.	8		8	12
4. Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода					
	Понятия структурного анализа. Сущность структурного подхода: проблема сложности больших систем. Классификация методологий структурного подхода. Функциональное моделирование с использованием IDEF0. Функциональное	16		16	25

	моделирование с использованием DFD. Функциональное моделирование с использованием IDEF3. Функциональное моделирование с использованием смешанной методики. Стоимостной анализ с использованием функциональной модели. Моделирование данных с использованием IDEF1X.				
	ВСЕГО	34		34	52

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
5. Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода					
	Сущность подхода. Методология проектирования RUP. Составные части объектно-ориентированной методологии: объектно-ориентированный анализ, объектно-ориентированное проектирование, объектно-ориентированное программирование. Основные средства унифицированного языка визуального моделирования UML. Назначение и проектирование диаграмм вариантов использования, диаграмм классов, диаграмм последовательности, диаграмм состояний, диаграмм деятельности, диаграмм компонентов, диаграмм размещения. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подходов.	8		12	13
6. Паттерны проектирования					
	Введение в паттерны проектирования. История паттернов. Преимущества использования паттернов. Описание проблем, которые решают паттерны. Особенности реализации паттернов в различных контекстах Классификация паттернов.	4		2	4
7. Применение паттернов при проектировании информационных систем					
	Порождающие паттерны: фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель, прототип, одиночка. Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, легковес, заместитель. Поведенческие паттерны: цепочка обязанностей, команда, итератор, посредник, наблюдатель, посетитель.	4		2	4
	ВСЕГО	16		16	21

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к лабораторным занятиям
семестр № 7				
1	Общая характеристика процесса проектирования ИС	Предпроектное обследование организации. Изучение, анализ и моделирование деятельности заказчика	4	4
2	Методы и технологии проектирования ИС	Разработка документа Техническое задание на создание ИС	4	4
3	Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода	Разработка и построение функциональной модели IDEF0 с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) подход к проектированию ИС	8	8
4	Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода	Разработка и построение диаграмм потоков данных (DFD) с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) подход к проектированию ИС	4	4
5	Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода	Построение смешанной функциональной модели проектируемой ИС с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) подход к проектированию ИС	8	8
6	Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода	Проектирование модели данных с использованием методологии IDEF1X с использованием CASE средства	8	8
ИТОГО:			34	34
семестр № 8				
1	Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода	Моделирование бизнес-процессов с использованием объектно-ориентированного подхода с использованием CASE средств, поддерживающих ООП подход к проектированию ИС	4	4
2	Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного	Разработка диаграмм деятельности и состояния при создании моделей бизнес-	2	2

	подхода	анализа с использованием CASE средств, поддерживающих ООП подход к проектированию ИС		
3	Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода	Разработка диаграмм последовательностей и классов при создании моделей анализа вариантов использования с использованием CASE средств, поддерживающих ООП подход к проектированию ИС	2	2
4	Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода	Проектирование архитектуры системы и ее элементов с использованием CASE средств, поддерживающих ООП подход к проектированию ИС	4	4
5	Паттерны проектирования	Описание паттерна проектирования	2	2
6	Применение паттернов при проектировании информационных систем	Проектирование элементов информационных систем с использованием паттернов	2	2
		ИТОГО:	16	16

4.4. Содержание курсового проекта/работы

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель выполнения курсового проекта - закрепление навыков анализа и проектирования ИС, документирования этапов разработки ИС, разработки и программирования компонент ИС.

Примерные темы курсовых работ.

1. ИС поддержки деятельности учебного процесса.
2. ИС отдела кредитования банка.
3. ИС страховой компании.
4. ИС пенсионного фонда.
5. ИС отдела снабжения предприятия.
6. ИС регистратуры мед. учреждения.

В процессе выполнения курсового проекта студенты должны:

- определить проблемы и выяснить назначение ИС;
- обосновать выбор архитектуры ИС;
- выполнить проектирование ИС с использованием CASE-средства;
- реализовать серверную часть ИС (модель БД) с использованием SQL-сервера;
- реализовать интерфейс ИС на языке высокого уровня;
- подготовить и оформить документацию этапов проектирования и разработки ИС.

Результат выполнения курсового проекта оформляется в виде пояснительной записки, содержащей текстовое и графическое описание изложенных выше составных частей проекта.

Этапы выполнения курсового проекта:

1. Получение и уточнение задания на курсовой проект.
2. Получение и уточнение технического задания на проектирование ИС.
3. Разработка инфологической модели ИС.
4. Разработка функциональных диаграмм.
5. Разработка модели данных.

6. Разработка диаграмм UML
7. Разработка компонент ИС.
8. Оформление пояснительной записки.
9. Защита курсового проекта.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель выполнения расчетно-графического задания - закрепление навыков проведения предпроектного обследования объекта автоматизации и разработки технического задания на проектирование согласно ГОСТ 34.602.

Примерные темы расчетно-графических заданий.

1. ИС поддержки деятельности учебного процесса.
2. ИС отдела кредитования банка.
3. ИС страховой компании.
4. ИС пенсионного фонда.
5. ИС отдела снабжения предприятия.
6. ИС регистратуры мед. учреждения.

Этапы выполнения расчетно-графических заданий:

1. Получение и уточнение задания
2. Предпроектное обследование предметной области
3. Разработка технического задания на проектирование ИС.
4. Согласование и утверждение технического задания на проектирование ИС.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1. Выбирает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-4.2. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-4.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен

2 Компетенция ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.1. Использует основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-8.2. Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-8.3. Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен

3 Компетенция ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1. Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах; каналы коммуникаций в проектах; модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-9.2. Осуществляет взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимает участие в командообразовании и развитии персонала	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен
ОПК-9.3. Организует проведения и проводит презентации переговоры, публичные выступления	Собеседование, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос, зачет, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общая характеристика процесса проектирования ИС (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	1) Модели жизненного цикла информационной системы. 2) Обзор стандартов, регламентирующих ЖЦ ПО. 3) Обзор стандартов в области технологий и программных средств.
2	Модели жизненного цикла ПО ИС (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	4) Понятие жизненного цикла ПО ИС, основные процессы (этапы развития).
3	Методы и технологии проектирования ИС (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	5) Базовые понятия ИС, проекта ИС. Факторы, влияющие на развитие ИС. 6) Обзор существующих методологий проектирования ИС
4	Проектирование ИС на основе структурного (функционального) подхода (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	7) Структурный подход к проектированию ИС. Функциональная модель IDEF0. 8) Стоимостной анализ, UDP-анализ с использованием функциональной модели IDEF0 9) Диаграмма потоков данных (DFD). 10) Основные понятия модели IDEF3. 11) Виды связей, типы зависимых сущностей ER-диаграмм. 12) Моделирование данных с использованием ER-диаграмм. Базовые понятия IDEF1X. 13) Нормальные формы ER-диаграмм. 14) Обзор CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) подход к проектированию ИС
5	Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	15) Методология проектирования ИС RUP 16) Этапы проектирования ИС с использованием диаграмм UML. Рекомендации по графическому изображению диаграмм. 17) Построение диаграммы последовательности средствами UML. 18) Построение диаграммы деятельности средствами UML. 19) Построение диаграммы классов средствами UML. 20) Объектно-ориентированный подход к проектированию ИС. Общая характеристика процесса проектирования средствами UML. 21) Построение диаграммы вариантов использования средствами UML 22) Построение диаграммы классов средствами UML. 23) Построение диаграммы компонентов средствами UML. 24) Построение диаграммы деятельности средствами UML. 25) Построение диаграммы последовательности

		<p>средствами UML.</p> <p>26) Построение диаграммы развертывания средствами UML.</p> <p>27) Обзор CASE средств, поддерживающих ООП подход к проектированию ИС</p>
6	Паттерны проектирования (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	<p>28) Преимущества использования паттернов.</p> <p>29) Описание проблем, которые решают паттерны.</p> <p>30) Особенности реализации паттернов в различных контекстах</p> <p>31) Классификация паттернов.</p>
7	Применение паттернов при проектировании информационных систем (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	<p>32) Порождающие паттерны: фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель, прототип, одиночка.</p> <p>33) Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, легковес, заместитель.</p> <p>34) Поведенческие паттерны: цепочка обязанностей, команда, итератор, посредник, наблюдатель, посетитель.</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Контроль знаний студентов осуществляется в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, курсового проекта, а также сдачи экзамена.

"Выполнение" лабораторной работы предполагает демонстрацию студентом результатов выполнения заданий, а именно отчета и необходимых файлов, созданных с использованием CASE-средств. Полные перечень заданий с примерами выполнения приведены в методических указаниях. Примерные варианты заданий приведены в следующей таблице.

№	Тема лабораторной работы	Задание
1	Семестр 7. Лабораторная работа №1. Предпроектное обследование организации. Изучение, анализ и моделирование деятельности заказчика (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)	<p>Знакомство с этапами и задачами проведения предпроектного обследования организации. Получение навыков работы при подготовке Отчета об обследовании организации, а также при сборе информации для разработки её бизнес-модели.</p> <p>В соответствии с вариантом задания, определяющим предметную область, предоставить предварительную информацию об организации, собранную в результате предпроектного обследования, оформив ее в виде Отчета об обследовании. Отчет должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ существующего уровня автоматизации. 2. Общие требования к ИС. 3. Описание видения выполнения проекта и границ проекта. 4. Полную бизнес-модель организации, включающую описание бизнес-направлений деятельности, организационную диаграмму, описание и классификацию бизнес-процессов, матрицу ответственности. 5. Определение состава бизнес-процессов, подлежащих автоматизации. 6. Описание автоматизируемых бизнес- процессов. 7. Список данных, необходимых для выполнения автоматизируемых бизнес-процессов. Классифицировать их на входные, внутренние, исходящие. 8. Предварительные формы отчетных документов.
2	Семестр 7. Лабораторная работа №2.	Знакомство со стандартами, регламентирующими жизненный цикл разработки ИС. Приобретение практических навыков

№	Тема лабораторной работы	Задание
	Разработка документа Техническое задание на создание ИС (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)	при разработке программного документа Техническое задание. В соответствии с вариантом задания, определяющим предметную область, используя результаты предпроектного обследования, выполненного в лабораторной работе №1, на основании ГОСТ 34.602-89, разработать документ Техническое задание на создание АС.
3	Семестр 7. Лабораторная работа №3. Разработка и построение функциональной модели IDEF0 (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)	Знакомство с методологией функционального моделирования, основными понятиями и элементами IDEF0. Приобретение практических навыков при разработке функциональных моделей с использованием CASE-средств. В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, разработать функциональную модель IDEF0 с использованием CASE-средства. Модель должна включать: <ol style="list-style-type: none"> 1. Контекстную диаграмму (A-0). 2. Диаграмму декомпозиции (A0). 3. Диаграммы декомпозиции для каждого из функциональных блоков, представленных на диаграмме A0. 4. Диаграмму дерева узлов. 5. FEO диаграмму. 6. Демонстрацию возможностей CASE-средства по туннелированию интерфейсных дуг. 7. Демонстрацию возможностей CASE-средства по расщеплению и слиянию моделей. 8. Автоматическую генерацию отчетов средствами CASE-средства
4	Семестр 7. Лабораторная работа №4. Разработка и построение диаграмм потоков данных (DFD) (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)	Знакомство с нотациями для функционального моделирования с использованием DFD диаграмм. Приобретение практических навыков при разработке модели DFD с использованием CASE-средства, а также возможностей, предоставляемых для этого MS Visio. В соответствии с вариантом, определяющим предметную область А) Разработать модель DFD с использованием CASE-средства, которая должна включать: <ol style="list-style-type: none"> 1. Контекстную диаграмму. 2. Диаграмму декомпозиции первого уровня. 3. Диаграммы декомпозиции для трех процессов, представленных на диаграмме декомпозиции первого уровня. Иерархия диаграмм, построенных в CASE-средстве должна включать в себя все основные элементы DFD в нотации Гейна-Сарсона. Б) Разработать модель DFD с использованием MS Visio в нотации Йордана, которая должна включать: <ol style="list-style-type: none"> 1. Контекстную диаграмму разрабатываемой модели, дополненную управляющим процессом и управляющими потоками. Диаграмму ее декомпозиции, на которой также должны быть представлены управляющие элементы.
5	Семестр 7. Лабораторная работа №5. Построение смешанной	Знакомство с методологией IDEF3. Знакомство с возможностями CASE-средства для построения организационных и SwimLane диаграмм, а также с

№	Тема лабораторной работы	Задание
	<p>функциональной модели проектируемой ИС (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>возможностями для анализа модели. Приобретение практических навыков при построении смешанной модели с использованием CASE-средств.</p> <p>В соответствии с вариантом задания, определяющим предметную область, разработать смешанную функциональную модель проектируемой ИС средствами CASE-средства. Модель должна включать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контекстную диаграмму IDEF0. 2. Диаграмму ее декомпозиции в IDEF0 первого уровня. 3. Диаграммы дальнейшей декомпозиции в IDEF0, IDEF3 и DFD. Можно использовать диаграммы IDEF0 и DFD, разработанные в лабораторных работах № 3,4. Диаграмм IDEF3 должно быть как минимум 2. 4. Сценарий одного из процессов на основе диаграммы IDEF3. 5. Диаграмму организационной структуры. 6. <i>SwimLane</i> диаграмму. 7. Стоимостной анализ разработанной модели. 8. Оценку разработанной модели, с использованием инструмента <i>UDP</i>-анализа. 9. Количественный анализ модели (ручной счет). <p>Отчеты по модели.</p>
6	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №6. Проектирование модели данных с использованием методологии IDEF1X (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с нотацией IDEF1X методологии проектирования моделей данных. Приобретение практических навыков при проектировании модели данных в заданной предметной области с использованием CASE-средства.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, разработать модель данных с использованием CASE-средства на двух уровнях представления модели: физическом и логическом, следуя следующим рекомендациям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить набор функций проектируемой ИС таким образом, чтобы модель данных включала в себя не менее восьми связанных между собой сущностей. 2. Выполнить проектирование логической модели данных предметной области, которая обязательно должна включать в себя все типы сущностей: независимые и зависимые (характеристическую, ассоциативную, именующую и категориальную) в соответствии с семантикой предметной области. 3. Использовать в модели данных различные виды связей между сущностями: идентифицирующие и неидентифицирующие. На основе знаний о предметной области определить для всех связей имена, обязательность или необязательность и типы мощностей. Для каждой связи должно быть приведено текстовое описание бизнес-правила. 4. На основе логической модели создать физическую модель, используя в качестве целевой СУБД выбрать <i>SQL</i>-сервер. 5. Продемонстрировать в работе возможности CASE-средства по созданию просмотров, индексов, правил валидации, задания значений по умолчанию,

№	Тема лабораторной работы	Задание
		<p>переопределению типов ссылочной целостности.</p> <p>6. Познакомиться с <i>SQL</i> кодом серверной части ИС, автоматически сгенерированным <i>CASE</i>-средством на основе физической модели.</p> <p>Для повышения наглядности <i>ER</i>-диаграмм использовать возможности <i>CASE</i>-средства по форматированию шрифта и объектов диаграммы.</p>
7	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №1.</p> <p>Моделирование бизнес-процессов с использованием объектно-ориентированного подхода (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с методологией объектно-ориентированного подхода. Знакомство с уровнями представлений модели технологии <i>RUP</i>, видами моделей, используемых в представлении вариантов использования и основными элементами языка <i>UML</i> для их построения. Приобретение практических навыков работы при разработке модели бизнес-процессов представления вариантов использования с применением <i>CASE</i>-средства.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, выполнить моделирование бизнес-процессов с использованием <i>CASE</i>-средства. При выполнении задания следовать следующим рекомендациям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить диаграмму вариантов использования для бизнес-модели, на которой размещены элементы <i>BusinessActor</i> и <i>BusinessUseCase</i>, а также ассоциации между ними. 2. Описать бизнес-варианты использования в виде спецификаций в отдельных файлах, прикрепленных к ним. 3. Для каждого <i>BusinessUseCase</i> построить модель бизнес-анализа (<i>BusinessAnalysisModel</i>), включающую диаграмму классов, на которой отражены бизнес-исполнители (<i>BusinessWorker</i>) и бизнес-сущности (<i>BusinessEntity</i>), ассоциации между ними с указанием мощностей. 4. Дополнить полученные модели бизнес-анализа кооперациями, описывающими реализацию соответствующего бизнес-процесса. 5. Создать в пакете <i>UseCaseModel</i> действующих лиц (<i>Actors</i>) и варианты использования (<i>UseCases</i>). <p>Построить диаграмму вариантов использования (<i>UseCaseModel</i>), добавив в нее действующих лиц и варианты использования и установив между ними ассоциации.</p>
8	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №2.</p> <p>Разработка диаграмм деятельности и состояния при создании моделей бизнес-анализа (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с уровнем логического представления модели ООАП технологии <i>RUP</i> и элементами языка <i>UML</i> для построения диаграмм деятельности и состояния. Приобретение практических навыков работы при построении диаграмм деятельности и диаграмм состояния с использованием <i>CASE</i>-средства.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, продолжить разработку моделей бизнес-анализа, созданных при выполнении лабораторной работе № 7, дополнив их следующими элементами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диаграммы деятельности для трех вариантов использования (в пакете <i>BusinessUseCaseRealizations</i>), включающие все возможные элементы диаграммы деятельности.

№	Тема лабораторной работы	Задание
		<p>2. Диаграммы состояний для двух вариантов использования, включающие все возможные элементы диаграммы состояний.</p> <p>3. Файлы описания (средствами <i>MS Word</i>) и прикрепить их к соответствующим <i>UseCase</i>.</p> <p>4. Глоссарий проекта.</p> <p>Описание дополнительных спецификаций.</p>
9	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №3.</p> <p>Разработка диаграмм последовательностей и классов при создании моделей анализа вариантов использования (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с этапами архитектурного анализа системы, назначением элементов языка <i>UML</i> для построения диаграмм последовательностей, кооперации и классов с использованием <i>CASE</i>-средства. Получение практических навыков при разработке структуры модели и классов анализа в соответствии с требованиями архитектурного анализа, а также при построении диаграмм последовательностей и кооперации.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, продолжить разработку моделей анализа вариантов использования, дополнив их для анализа не менее трех вариантов использования следующими элементами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диаграммами трассировки. 2. Диаграммами последовательности. 3. Диаграммами классов с операциями анализа. <p>Диаграммами кооперации.</p>
10	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №4.</p> <p>Проектирование архитектуры системы и ее элементов (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с этапами проектирования архитектуры системы и ее элементов. Знакомство с назначением и элементами языка <i>UML</i> для построения диаграмм классов. Получение практических навыков при проектировании классов системы, проверке модели и генерации кода с использованием <i>CASE</i>-средства.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, продолжить разработку модели проектирования ИС с использованием <i>CASE</i>-средства, выполнив следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уточнить и добавить атрибуты к существующим классам. 2. Уточнить операции классов. 3. Разработать и создать средствами <i>Rose</i> не менее трех диаграмм классов, установив между классами разные виды отношений. 4. Уточнить классы путем определения типов атрибутов, области видимости атрибутов и операций, возвращаемых операциями значений, параметров операций (использовать возможности <i>CASE</i>-средства по установке значений по умолчанию, вычисляемых значений и др.). 5. Создать компоненты и соотнести с ними классы. 6. Выполнить генерацию программного кода для отдельного класса, включенного в компонент. <p>Выполнить проверку модели.</p>
11	<p>Семестр 8. Лабораторная работа № 5.</p> <p>Описание паттерна проектирования. (ОПК-</p>	<p>Знакомство с порядком описания паттерна проектирования</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область выполнить описание паттерна</p>

№	Тема лабораторной работы	Задание
	4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)	<p>проектирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать проблему, которую решает паттерн; 2. Определить мотивации к решению проблемы способом, который предлагает паттерн; 3. Определить структуры классов, составляющих решение; 4. Разработать пример на одном из языков программирования; 5. Проанализировать особенности реализации в различных контекстах; 6. Определить связи с другими паттернами.
12	<p>Семестр 8. Лабораторная работа № 6.</p> <p>Проектирование элементов информационных систем с использованием паттернов (ОПК-4.2,3,ОПК-8.2,3,ОПК-9.2,3)</p>	<p>Знакомство с возможностями паттернов проектирования при проектировании архитектуры ИС и ее элементов. Получение практических навыков при разработке компонентов систем с использованием паттернов.</p> <p>В соответствии с вариантом, определяющим предметную область, продолжить разработку модели проектирования ИС, используя для элементов ИС паттернов проектирования.</p>

В процессе демонстрации результатов студенту может быть предложено ответить на несколько вопросов, связанных с тематикой работы. Полные перечни контрольных вопросов приведены в методических указаниях (см. методические материалы 1, 2). Примерный перечень вопросов приведен в следующей таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №1.</p> <p>Предпроектное обследование организации. Изучение, анализ и моделирование деятельности заказчика (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы разработки информационных систем. Модели жизненного цикла ИС? 2. Цели и задачи этапа предпроектного обследования? 3. Содержание отчета об обследовании? 4. Назначение организационной диаграммы? 5. Что включает полная бизнес-модель компании? 6. Понятие бизнес-процесса и их классификация? 7. Что описывают основные бизнес-процессы, на какие подпроцессы они декомпозируются? 8. "Жизненный цикл" процессов работы с документом? 9. Что описывают бизнес-процессы управления? 10. Назначение матрицы функциональной ответственности? <p>Назначение схемы Захмана. Чему соответствуют ее строки, столбцы, ячейки?</p>
2	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №2.</p> <p>Разработка документа Техническое задание на создание ИС (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы развития проекта ИС? 2. Понятие модели жизненного цикла ПО ИС? 3. Обзор моделей жизненного цикла, их недостатки и преимущества? 4. Обзор и особенности методологии <i>RAD</i>? 5. Обзор стандартов, регламентирующих ЖЦ ПО ИС? 6. Назначение, содержание и степень адаптивности стандарта ГОСТ 34.601-90? 7. Стадии и этапы создания АС в соответствии с ГОСТ 34.601-90? 8. Назначение, содержание стандарта ГОСТ 34.602-89?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>9. Назначение, содержание и степень адаптивности стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207?</p> <p>10. Содержание одного из основных процессов ЖЦ ПО ИС по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 – Разработка?</p> <p>11. Содержание стандарта ISO/IEC 15288?</p> <p>12. Назначение программного документа Техническое задание на создание АС. Порядок разработки, согласования и утверждения документа?</p> <p>Состав и содержание документа ТЗ?</p>
3	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №3.</p> <p>Разработка и построение функциональной модели IDEF0 (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p>1. Цели, задачи и особенности применения функциональных методик проектирования?</p> <p>2. Что представляет собой модель, построенная в нотации IDEF0?</p> <p>3. Основные понятия, лежащие в основе IDEF0?</p> <p>4. Что представляет собой принцип декомпозиции?</p> <p>5. Виды диаграмм IDEF0?</p> <p>6. Назначение и особенности функционального блока?</p> <p>7. Назначение и виды интерфейсных дуг?</p> <p>8. Типы граничных стрелок?</p> <p>9. Типы внутренних стрелок?</p> <p>10. Для чего нужно туннелирование?</p> <p>11. Правила именования элементов диаграммы?</p> <p>12. Каркас диаграммы?</p> <p>13. Нумерация работ и диаграмм в модели?</p> <p>14. Возможности по слиянию и расщеплению моделей?</p> <p>15. Назначение и возможности CASE-средства?</p>
4	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №4. Разработка и построение диаграмм потоков данных (DFD) (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p>1. Назначение и особенности использования DFD моделирования?</p> <p>2. Принцип, лежащий в основе построения DFD модели?</p> <p>3. Основные элементы диаграмм DFD и их назначение?</p> <p>4. Графическое представление основных элементов DFD в различных нотациях?</p> <p>5. Особенности представления потоков на диаграммах DFD?</p> <p>6. Возможности использования групповых потоков?</p> <p>7. Элементы, используемые на диаграммах для декомпозиции данных и других сервисных возможностей?</p> <p>8. Назначение управляющих элементов DFD?</p> <p>9. Графическое представление управляющих элементов DFD в различных нотациях?</p> <p>10. Типы управляющих потоков?</p>
5	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №5.</p> <p>Построение смешанной функциональной модели проектируемой ИС (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p>1. Назначение и особенности использования IDEF3 моделирования?</p> <p>2. Принцип, лежащий в основе построения IDEF3 модели?</p> <p>3. Основные элементы диаграмм IDEF3, их назначение и графическое представление?</p> <p>4. Виды связей между элементами диаграмм IDEF3?</p> <p>5. Виды перекрестков, их назначение и графическое представление?</p> <p>6. Назначение и преимущества использования</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>смешанной модели при проектировании ИС?</p> <p>7. Возможности по слиянию и расщеплению моделей?</p> <p>8. Назначение и особенности построения организационных диаграмм?</p> <p>9. Назначение и особенности построения <i>SwimLane</i> диаграмм?</p> <p>10. Инструменты оценки модели, их назначение, сходства и различия?</p> <p>11. Виды анализа качества модели?</p> <p>12. Понятие сбалансированности диаграммы?</p> <p>13. Виды отчетов в <i>CASE</i>-средства?</p>
6	<p>Семестр 7. Лабораторная работа №6.</p> <p>Проектирование модели данных с использованием методологии IDEF1X (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p>1. Уровни моделирования данных. Архитектура <i>ANSI/SPARC</i>?</p> <p>2. Назначение и возможности <i>CASE</i>-средства?</p> <p>3. Основные элементы модели данных логического уровня, их назначение, графическое изображение?</p> <p>4. Виды сущностей логической модели данных?</p> <p>5. Виды связей логической модели данных, их различие?</p> <p>6. Виды и назначение зависимых сущностей?</p> <p>7. Правила именования различных видов связи и определение типов мощностей для них?</p> <p>8. В чем отличие обязательной и необязательной связей?</p> <p>9. Порядок перехода от модели логического уровня к реляционной модели данных?</p> <p>10. Назначение объектов БД, работу с которыми поддерживает <i>CASE</i>-средства?</p> <p>11. Возможности <i>CASE</i>-средства при работе с правилами ссылочной целостности?</p> <p>12. Нормализация концептуальной модели данных?</p>
7	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №1.</p> <p>Моделирование бизнес-процессов с использованием объектно-ориентированного подхода (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p>1. Сравнение подходов, используемых объектно-ориентированными и функциональными методиками?</p> <p>2. Назначение и основные элементы интерфейса <i>CASE</i>-средства?</p> <p>3. Какие виды представлений поддерживаются в процессе построения модели по технологии <i>RUP</i>?</p> <p>4. Какие объекты включает представление вариантов использования?</p> <p>5. Построение каких видов моделей предусматривает моделирование бизнес-процессов в <i>RUP</i>, их назначение?</p> <p>6. Назначение объектов модели вариантов использования: <i>BusinessActor</i>, <i>BusinessUseCase</i>?</p> <p>7. Особенности диаграммы классов модели бизнес-анализа и назначение ее объектов: <i>BusinessWorker</i> и <i>BusinessEntity</i>?</p> <p>8. Назначение диаграммы вариантов использования и ее основных объектов: <i>Actor</i> и <i>UseCase</i>?</p> <p>9. Виды отношений на диаграмме вариантов использования?</p> <p>10. Отношение ассоциации, формы записи кратности отношения ассоциации?</p> <p>11. Этапы бизнес-моделирования в технологии</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №2. Разработка диаграмм деятельности и состояния при создании моделей бизнес-анализа (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<p><i>RUP</i> на основе языка <i>UML</i>?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение логического представления модели в <i>Rose</i> и этапы его наполнения? 2. Какие виды диаграмм может в себя включать модель бизнес-анализа, их назначение? 3. Назначение диаграммы деятельности модели бизнес-анализа и ее основных элементов? 4. Изображение ветвления и параллельных процессов выполнения действий на диаграмме деятельности? 5. Синхронизация параллельных процессов на диаграмме деятельности с помощью переходов? 6. Особенности использования объектов на диаграмме деятельности? 7. Назначение диаграммы состояния, ее отличие от диаграммы деятельности, назначение ее основных элементов? 8. Особенности использования элемента Состояние на диаграмме состояния, их виды, список внутренних действий? 9. Составное состояние и виды подсостояний диаграммы состояний? 10. Сложные переходы на диаграмме состояний? 11. Назначение глоссария проекта и описания дополнительных спецификаций модели?
	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №3. Разработка диаграмм последовательностей и классов при создании моделей анализа вариантов использования (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что включают в себя архитектурный анализ и анализ вариантов использования? 2. Что определяют соглашения моделирования. Какой набор соглашений моделирования используется при выполнении заданий? 3. Каким образом определяется набор классов анализа системы? 4. Идентификация классов анализа? 5. Распределение обязанностей между классами? 6. Назначение диаграмм трассировки? 7. Какие этапы включает разработка структуры модели и классов анализа в соответствии с требованиями архитектурного анализа? 8. Назначение и виды диаграмм взаимодействия? 9. Назначение основных элементов диаграммы последовательности? 10. Временные оси диаграммы последовательности, линия жизни объекта и фокус управления? 11. Виды сообщений на диаграммах последовательностей, использование ветвления потока управления и стереотипов сообщений? 12. Особенности использования диаграмм кооперации и назначение их основных элементов?
	<p>Семестр 8. Лабораторная работа №4. Проектирование архитектуры системы и ее элементов (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы проектирования архитектуры системы и ее элементов? 2. Элементы представления компонентов и представления размещения в модели и их назначение? 3. Этапы проектирования классов. Детализация проектных классов? 4. Уточнение операций и атрибутов классов анализа? 5. Уточнение связей между классами анализа?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		6. Назначение класса, его изображение, правила именования класса, атрибута класса и операции класса? 7. Области видимости атрибутов и операций класса? 8. Виды отношений между классами? 9. Назначение диаграммы классов и ее основных элементов? 10. Назначение диаграммы компонентов и ее основных элементов? 11. Назначение диаграммы размещения и ее основных элементов?
	Семестр 8. Лабораторная работа № 5. Описание паттерна проектирования. (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	1. Преимущества использования паттернов. 2. Описание проблем, которые решают паттерны. 3. Особенности реализации паттернов в различных контекстах 4.Классификация паттернов. 5.Порождающие паттерны. 6.Структурные паттерны. 7. Поведенческие паттерны.
	Семестр 8. Лабораторная работа № 6. Проектирование элементов информационных систем с использованием паттернов (ОПК-4.1,ОПК-8.1,ОПК-9.1)	1.Фабричный метод, 2.Абстрактная фабрика. 3.Строитель. 4.Прототип. 5.Одиночка. 6.Адаптер. 7.Мост. 8.Компоновщик. 9.Декоратор. 10. Фасад. 11. Легковес. 12. Заместитель. 13. Цепочка обязанностей. 14. Команда. 15. Итератор. 16. Посредник. 17. Наблюдатель. 18. Посетитель.

Процедура "выполнения" лабораторных работ представляет собой качественную оценку знаний, умений и навыков студентов.

Количественная оценка предусматривается в процессе "защиты" лабораторных работ, а также сдачи экзамена. Такая оценка производится на основании результатов, полученных в ходе тестирования.










Предусмотрено текущие тесты для защиты лабораторных работ. Для защиты каждой из лабораторных работ необходимо пройти на положительную оценку "текущий" тест соответствующей тематики. Студент, защитивший все лабораторные работы в первом семестре, допускается к "зачету", а после "защиты" всех лабораторных работ второго семестра обучающийся получает допуск к сдаче экзамена. В экзаменационном билете 2 вопроса и задача.

Тестирование проводится в электронной форме (на базе сервера VeralTest или Online Test Pad). Тесты представляют собой наборы заданий (вопросов) следующих типов: «Единичный выбор ответа», «Множественный выбор ответа». Ввод или выбор правильного ответа в каждом задании оценивается 1 (одним) баллом. Ввод или выбор неправильного ответа в каждом задании оценивается 0 (нулем) баллов. Каждый верный вариант ответа в вопросе с «Множественным выбором ответа» оценивается 1 (одним) баллом. Таким образом, в каждом из заданий типа «Множественный выбор ответа» можно набрать более 1 (одного) балла. Для

вопросов с «Множественным выбором ответа» выбор хотя бы одного ошибочного ответа обнуляет количество баллов, набранных в задании. Процент набранных баллов определяется как доля набранных баллов от максимального количества баллов, содержащихся в тесте. Вопросы теста при каждом прохождении выбираются случайным образом из общего банка заданий.

Ниже приведены образцы тестовых вопросов.

1. Начальным этапом создания системы является:
 - a. анализ проблемы и постановка цели
 - b. выявление предпочтений заказчика
 - c. изучение, анализ и моделирование деятельности заказчика
 - d. изучение структуры рынка
2. Какие документы обычно формируются по итогам выполнения исследования предметной области?
 - a. предварительная информация, видение выполнения проекта и границы проекта, отчет об обследовании
 - b. технические и организационно – правовые документы системы методов, стандартов, правил и приемов выполнения работ
 - c. эксплуатационная и техническая документация
 - d. проектная документация, отвечающая критериям полноты и согласованности
3. Назначение организационной диаграммы:
 - a. используется для отражения организационной структуры подразделений предприятия и их зон ответственности
 - b. используется для отражения внутренней организации предприятия
 - c. используется для формирования документов управления деятельностью предприятия
 - d. используется для отображения должностей сотрудников в виде иерархии подчинения
4. Как называется любая сущность, взаимодействующая с системой извне:
 - a. актер (действующее лицо)
 - b. представитель
 - c. исполнитель
 - d. возбудитель
5. Какой линией изображается отношение ассоциации:
 - a. сплошной со стрелкой в форме не закрашенного треугольника
 - b. сплошной
 - c. сплошной со стрелкой
 - d. пунктирной со стрелкой
6. Какой линией изображается отношение обобщения:
 - a. сплошной со стрелкой в форме не закрашенного треугольника
 - b. сплошной
 - c. сплошной со стрелкой
 - d. пунктирной со стрелкой
7. Диаграмма деятельности – это
 - a. диаграмма, которая используются для описания движения документов и обработки информации как дополнение к IDEF0
 - b. диаграмма, которая представляет собой обобщенную модель функционирования системы в окр. среде концептуального уровня
 - c. диаграмма, которая показывает участников процесса, выполняемые каждым участником операции и взаимосвязь между ними
 - d. диаграмма, которая представляет собой модель бизнес-процесса или поведения системы в рамках отдельного прецедента

8. Каким образом выделяются бизнес-процессы?
- необходимо изучить структуру рынка
 - необходимо выделить действия, которые совершает компания
 - необходимо изучить взаимодействие организации с контрагентами на верхнем уровне
 - необходимо составить в виде списка все документы, отражающее поток материальных средств в организации
9. Что является первым этапом последовательности формирования диаграммы действий?
- необходимо обозначить на диаграмме начало процесса символом  "Initial state" и опустить стрелку вниз
 - необходимо прочитать общее описание бизнес-процесса и выделить действия (операции), выполняемые менеджером отдела закупок
 - необходимо разделить поле на несколько частей, каждая часть поля отводится для отображения действий участника процесса
 - необходимо нарисовать прямоугольник мышкой, зафиксировав на панели инструментов "Стандатная" соответствующую пиктограмму Rectangle Tool
10. Каким образом отображаются действия параллельных процессов? Объединения параллельных процессов?
- для изображения параллельных процессов получения внутренней и внешней статистики примените  (Initial state)
 - для изображения параллельных процессов получения внутренней и внешней статистики примените  (Transition|Join)
 - для изображения параллельных процессов получения внутренней и внешней статистики используйте фигуру 
 - для изображения параллельных процессов получения внутренней и внешней статистики примените  (Transition|Fork)
11. Каким образом отображается символ проверки условия?
- ромбом 
 - овалом 
 - окружностью 
 - пунктирной стрелкой 

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание состава работ	Знание терминов, определений, понятий: Понятие и структура проекта ИС.

<p>на различных этапах жизненного цикла информационной системы;</p> <p>методологии и основных методов математического моделирования, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем;</p> <p>общей характеристики процесса проектирования ИС; инструментальных средств моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем (CASE-средства, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС).</p>	<p>Требования к эффективности и надежности проектных решений. Исходные данные для проектирования. Компоненты проекта ИС. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Модели жизненного цикла ПО. Стадии и этапы ЖЦ, взаимосвязь между процессами и стадиями.</p> <p>Автоматизированное управление ЖЦ приложения с помощью платформ класса ALM (Application Lifecycle Management). Международные и отечественные стандарты, регламентирующие ЖЦ ИС. Обзор фирменных стандартов и методологий проектирования ИС. Подход RAD. Основы CASE-технологии. Функциональные возможности CASE-средств. Оценка и выбор CASE-средств. Критерии и подходы к выбору.</p> <p>Стандарты в области технологий и программных средств. Состав проектной документации ИС.</p> <p>Каноническое проектирование. Стандарт ГОСТ 34.601. Стадии и этапы процесса проектирования. Обзор существующих методологий описания предметной области при проектировании ИС.</p>
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
<p>Умение проводить проектирование на различных этапах жизненного цикла информационной системы с использованием CASE-средств, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС);</p> <p>применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем</p>	<p>Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий</p>
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Владение методами и	Навыки решения стандартных/нестандартных задач: навыки работы при

<p>средствами проектирования, используемыми на различных этапах жизненного цикла информационной системы; навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС; навыками применения информационных технологий при создании систем.</p>	<p>разработке структуры модели и классов анализа в соответствии с требованиями архитектурного анализа; работы при разработке модели бизнес-процессов представления вариантов использования с применением CASE-средства; Навыками использования возможностей CASE-средства по форматированию шрифта и объектов диаграммы; Навыками работы при подготовке Отчета об обследовании организации, а также при сборе информации для разработки её бизнес-модели. Навыками разработки документа Техническое задание на создание АС. Навыками разработки функциональных моделей с использованием CASE-средств.</p>
	Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
<p>Знание состава работ на различных этапах жизненного цикла информационной системы; методологии и основных методов математического моделирования, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем; общей характеристики процесса проектирования ИС; инструментальных средств моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем (CASE-средства, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный</p>	<p>Знание терминов, определений, понятий: Нотации для функционального моделирования с использованием диаграмм IDEF0, IDEF3, DFD и SwimLane диаграмм. Нотацию IDEF1X методологии проектирования моделей данных. Элементы языка UML для построения диаграмм вариантов использования, классов, состояния, кооперации, развертывания; Элементы языка UML для построения диаграмм последовательностей, кооперации; виды моделей, виды диаграмм UML. Этапы архитектурного анализа системы, назначение элементов языка UML для построения диаграмм последовательностей, кооперации и классов. Уровни представления модели технологии RUP, Уровень логического представления модели ООАП и элементами языка UML для построения диаграмм деятельности и состояния. Этапы и задачи проведения предпроектного обследования организации. Стандарты, регламентирующими жизненный цикл разработки ИС. Методологию функционального моделирования и Методологию объектно-ориентированного подхода. Концептуальный уровень представления модели ООАП и элементами языка UML для построения диаграмм этого уровня.</p>
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

<p>подходы к проектированию ИС).</p>	
<p>Умение проводить проектирование на различных этапах жизненного цикла информационной системы с использованием CASE-средств, поддерживающие структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС); применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем</p>	<p>Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания: Использовать возможности CASE-средства по созданию просмотров, индексов, правил валидации, задания значений по умолчанию, переопределению типов ссылочной целостности при разработке модели данных; Выполнить моделирование бизнес-процессов с использованием CASE-средства. Разработать модель данных с использованием CASE-средства на двух уровнях представления модели: физическом и логическом, Разработать модель DFD с использованием CASE-средства, Использовать в модели данных различные виды связей между сущностями: идентифицирующие и неидентифицирующие. Предоставить предварительную информацию об организации, собранную в результате предпроектного обследования, оформив ее в виде Отчета об обследовании. Описать бизнес-варианты использования в виде спецификаций навыков при разработке программного документа Техническое задание. Разработать функциональную модель IDEF0 с использованием CASE-средства. Разработать модель данных с использованием CASE-средства</p> <p>Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий</p> <p>Умение проверять решение и анализировать результаты</p> <p>Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий</p>
<p>Владение методами и средствами проектирования, используемыми на различных этапах жизненного цикла информационной системы; навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием CASE средств, поддерживающих структурный (функциональный) и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС; навыками применения информационных технологий при создании систем.</p>	<p>Навыки решения стандартных/нестандартных задач: Навыками работы при построении диаграмм деятельности и диаграмм состояния с использованием CASE-средства. Навыками работы при разработке структуры модели и классов анализа в соответствии с требованиями архитектурного анализа, а также при построении диаграмм последовательностей и кооперации. Разработать модель данных с использованием CASE-средства на двух уровнях представления модели: физическом и логическом, Разработать модель DFD с использованием CASE-средства, Навыками использования в модели данных различные виды связей между сущностями, различных видов сущностей. Навыками разработки при построении смешанной модели с использованием CASE-средств. Навыками разработки при проектировании модели данных в заданной предметной области с использованием CASE-средства.</p> <p>Объём выполненных заданий</p> <p>Качество выполнения трудовых действий</p> <p>Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания	Не умеет решать практические задачи, выполнять типовые задания	С дополнительной помощью может решать практические задачи, выполнять типовые задания, допускает ошибки	Допускает неточности при решении практических задач и выполнении типовых заданий	Грамотно использует методики, умеет решать все практические задачи, выполнять все типовые задания
Умение	Не умеет	С дополнительной	Умеет	Самостоятельно

использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	помощью может выполнить выбор методики решения задач. При выполнении заданий допускает ошибки	использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, допускает неточности при выполнении заданий	может сделать выбора методики решения задач, выполняет все задания без ошибок
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение, с дополнительной помощью может анализировать результаты	Проверяет решение в достаточном объеме, при анализе результатов допускает неточности	Обладает твердыми умениями проверки решения и анализа результатов
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не умеет качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет оформление решения задач и выполнения заданий корректно и понятно	Качественно и на высоком уровне оформляет решение задач и выполнения заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю Иметь навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не может выполнять решения стандартных задач	С дополнительной помощью может выполнять решения стандартных/нестандартных задач, допускает ошибки	Может выполнить решение стандартных/нестандартных задач, но допускает неточности	Самостоятельно может выполнить решение стандартных/нестандартных задач
Объем выполненных заданий	Не выполняет значительную часть заданий по дисциплине	Выполняет задания только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Выполняет задания в достаточном объеме	Выполняет весь объем заданий. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Качество выполнения трудовых действий	Не выполняет трудовые действия	Имеет навыки выполнения трудовых действий только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Имеет навыки выполнения трудовых действий в достаточном объеме	Обладает твердыми навыками выполнения трудовых действий по всему материалу дисциплины, владеет дополнительными навыками
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не выполняет планирования выполнения трудовых действий	Допускает неточности при планировании выполнения трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения большинства трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения всех трудовых действий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	оборудованы специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Microsoft Visual Studio 2013	договор №63-14к от 02.07.2014
7	Система компьютерного тестирования	Свободно распространяемая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Лазебная Е. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов 4-го курса направления 09.03.02 - Информ. системы и технологии / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. информ. технологий ; сост. Е. А. Лазебная. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 46 с.
2. Лазебная, Е. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Лазебная. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - эл. опт. диск (CD-ROM) : табл. - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 2782
3. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ и расчетно-графического задания / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. информ. технологий ; сост.: Е. А. Лазебная. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD+RW) : граф., рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 3539
4. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. М. Илюшечкин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2011. <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/8265>
5. Йордон, Э. Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем / Э. Йордон, К. Аргила. - Москва : ЛОРИ, 2010. - 264 с.
6. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем деловой осведомленности (Business Intelligence Systems) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Туманов В. Е. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 937 с. <http://www.iprbookshop.ru/62825>
7. Бабич, А. В. UML. Первое знакомство. Пособие для подготовки к сдаче теста UM0-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Бабич А. В. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008. - 176 с. <http://www.iprbookshop.ru/62809>
8. Маклаков, С. В. VPwin и ERwin. CASE- средства разработки информационных систем / С. В. Маклаков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 304 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54754>
9. Леоненков, А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose [Электронный ресурс] : курс лекций. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / Леоненков А. В. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. - 320 с.
10. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : курс лекций : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - Москва : Интернет-Университет информационных технологий, 2005. - 298 с.
11. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : учебник / С. А. Орлов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2004. - 526 с.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс] : взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99; введ. 2012-03-01 // NormaCS : информ. справ. система. - Электрон. дан. - М., 2011. - Режим доступа: normacs://normacs.ru/101V2?dob=42736.000266&dol=42759.600891
13. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания [Электронный ресурс] : взамен ГОСТ 24.601-86, ГОСТ 24.602-86; введ. 1992-01-01 //

NormaCS : информ. справ. система. – Электрон. дан. – М., 2009. – Режим доступа: [normacs://normacs.ru/5AP?dob=42736.000266&dol=42759.602037](http://normacs.ru/5AP?dob=42736.000266&dol=42759.602037)

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://it.bstu.ru> – Сайт кафедры информационных технологий БГТУ им. В.Г. Шухова
2. <http://ntb.bstu.ru>. - Официальный сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова
3. www.n-t.ru – "Наука и техника" - электронная библиотека
4. www.nature.ru - "Научная сеть" - научно-образовательные ресурсы
5. www.intuit.ru - "Интернет-университет информационных технологий"