

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
 УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.17** Информационные системы и технологии

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_09.03.03\_ИИТА\_ЗАО\_ПИЭ.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:  
 (специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике  
 (специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	8	12	120	4	4	Зачет
	РПД	8	12	120	4	4	
3	УП	16	20	311	13	10	Зачет, Экзамен
	РПД	16	20	311	13	10	
4	УП	4	12	151	13	5	Зачет, Курсовой проект
	РПД	4	12	151	13	5	
Итого	УП	28	44	582	30	19	
	РПД	28	44	582	30	19	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Небаев Игорь Алексеевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования современных информационных систем и технологий, используемых в прикладных производственных платформах, методах промышленного и отраслевого применения компьютерных технологий и информационных систем для автоматизации бизнес-процессов и решения профильных экономических задач.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Познакомить с основными этапами проектирования и жизненного цикла информационных систем и подсистем, используемых в качестве технологических платформ управления и организации бизнес-процессов предприятий.

- Дать представление об основном математическом аппарате для обоснования выбора оптимального проектного решения информационной системы, методах моделирования для описания и анализа предметной области при проектировании информационной системы.

- Овладеть методологиями функционального, структурного и объектного подхода к процессу реализации информационных подсистем в интегрированных средах разработки, на выбранном языке программирования, с использованием специальных фреймворков (программных платформ) и библиотек.

- Сформировать навыки профессиональной работы с программным инструментарием быстрого проектирования и разработки информационных систем и подсистем ИТ, унифицированными подходами к реализации интерфейсов, информационных баз и баз данных.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Администрирование информационных систем

Программная инженерия

Алгоритмизация и программирование

Веб-технологии

Предметно-ориентированные экономические информационные системы

Теория информации

Экономическая информатика

Математика

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Теория систем и системный анализ

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:** Состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при сборе и обработке информации; базовые и прикладные информационные технологии; инструментальные средства информационных технологий.

**Уметь:** Применять информационные технологии для сбора и обработки информации для принятия решений в профессиональной деятельности.

**Владеть:** Навыками использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

**Знать:** Понятие информационных технологий поддержки управления.

**Уметь:** Принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп.

**Владеть:** Навыками профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп.

**ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать:** Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения.

**Уметь:** Выделять составляющие сложных систем; использовать основные методы построения и анализа моделей систем.

**Владеть:** Навыками анализа и согласования архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами.

<p align="center"><b>ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</b></p>
<p><b>Знать:</b> Основные требования российского и международного законодательства по организации обработки информации с помощью информационных систем и технологий.</p>
<p><b>Уметь:</b> Проводить типизацию проектных решений с учетом нормативно-законодательной базы.</p>
<p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования архитектуры информационной системы с учетом требований нормативно-правовой базы по обработке данных, определенной категории.</p>
<p align="center"><b>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;</b></p>
<p><b>Знать:</b> Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по процессам управления конфигурациями, изменениями и выпусками.</p>
<p><b>Уметь:</b> Разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды технической документации.</p>
<p><b>Владеть:</b> Навыками определения перечня функциональных требований, реализуемых в новой версии программного продукта.</p>
<p align="center"><b>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</b></p>
<p><b>Знать:</b> Основные методы построения и анализа моделей экономических систем.</p>
<p><b>Уметь:</b> Формулировать цели разработки и функционирования моделей.</p>
<p><b>Владеть:</b> Способностью использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.</p>
<p align="center"><b>ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;</b></p>
<p><b>Знать:</b> Роль моделей в процессе изучения сложных экономических систем.</p>
<p><b>Уметь:</b> Выделять составляющие сложных систем.</p>
<p><b>Владеть:</b> Способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.</p>
<p align="center"><b>ОПК-9: Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.</b></p>
<p><b>Знать:</b> Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, технологии подготовки и проведения презентаций.</p>
<p><b>Уметь:</b> Осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта.</p>
<p><b>Владеть:</b> Навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.</p>

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Введение в архитектуру информационных систем	2				
<p>Тема 1. Основные понятия и терминология информационных систем и технологий. Информационные системы. Архитектура информационных систем. Уровни архитектуры информационных систем. Классификация ИС. Базовые структуры ИС. Информационно-управляющие системы (ИУС). Системы мониторинга и управления ресурсами (СМУР). Управляющие системы (УС). Системы управления производством (СУП). Системы управления доступом (СУД).</p> <p>Практические занятия: анализ информационных систем в заданной прикладной области. Структурный и функциональный анализ заданной ИС. Поиск методов оптимизации.</p>		2	2	18	
<p>Тема 2. Проектирование информационных систем. Стили проектирования ИС. Атрибуты качества ИС.</p> <p>Практические занятия: Квалиметрия информационных систем. Оценка устойчивости (надежности), качества и эргономики ИС.</p>		2	2	18	
<p>Тема 3. Архитектуры вычислительных платформ информационных систем. Централизованная архитектура. Автономная архитектура. Распределённая архитектура. Понятие распределённой вычислительной системы. Промежуточное программное обеспечение. Модель «Клиент-Сервер». Парадигма клиент-серверной архитектуры. Разделение приложений по уровням. Разновидности клиент-серверной архитектуры.</p> <p>Практические занятия: Реализация программной модели "клиент-сервер". Разработка архитектуры распределенных приложений.</p>	2	2	20		

<p>Тема 4. Архитектурные стили информационных систем. Понятие и разновидности архитектурных стилей. Системы, основанные на потоках данных. Системы пакетно-последовательной обработки. Системы типа «конвейеры и фильтры». Системы, использующие вызов с возвратом. Системы типа программа-подпрограммы. Клиент-серверные системы. Объектно-ориентированные системы. Иерархические многоуровневые системы. Системы, использующие принцип независимых компонент. Системы взаимодействующих процессов. Системы, управляемые событиями. Системы, использующие принцип централизованных данных. Системы, основанные на использовании централизованной базы данных. Системы, использующие принцип классной доски. Виртуальные машины. Интерпретаторы. Системы, основанные на правилах. Рекомендации по использованию стилей.</p> <p>Практические занятия: Реализация программных моделей системы типа «конвейеры и фильтры». Реализация подпрограмм подключения к базам данных.</p>		2	2	20	
<p>Тема 5. Шаблоны (паттерны) и платформы (фреймворки) в архитектуре ИС. Паттерны. Антипаттерны. Фреймворки. Фреймворк Захмана.</p> <p>Практические занятия: Анализ программных платформ (фреймворков) для разработки прикладного программного обеспечения. Разработка приложения на платформе заданного фреймворка.</p>			2	20	
<p>Тема 6. Объектные распределённые информационные системы. Вызов удаленных процедур. Основы технологии RPC. Схема выполнения RPC. Использование удаленных объектов. Объектно-ориентированная концепция распределённых систем. Схема использования удаленных объектов. Технология Java RMI. Технология CORBA. Введение в CORBA. Основы технологии CORBA. Общий порядок разработки приложений на базе CORBA.</p> <p>Практические занятия: Вызов удаленных процедур в программном приложении. Разработка приложения на базе фреймворка CORBA и языка программирования JAVA.</p>			2	24	ИЛ
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		8	12	120	
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)</p>		0,25			
<p>Раздел 2. Проектирование информационных систем</p>	3				

<p>Тема 7. Общие сведения об информационных системах. Понятие системы и информационной системы. Классификация информационных систем. Классификация ИС по масштабу интеграции. Классификация ИС по степени формализации. Классификация ИС по способу организации. Классификация ИС по характеру обрабатываемой информации. Классификация ИС по сфере применения. Эволюция информационных технологий и информационных систем. Корпоративные информационные системы, их виды и назначение. Проблемы разработки сложных программных систем.</p> <p>Практические занятия: классификация информационных систем по заданным признакам и атрибутам. Анализ структуры сложных комплексов ИС и ПО.</p>	2	2	32	
<p>Тема 8. Жизненный цикл информационной системы. Каскадная модель жизненного цикла информационной системы. Поэтапная модель жизненного цикла информационной системы с промежуточным контролем. Стандартизация процессов разработки программ и программной документации. Схема жизненного цикла больших программных комплексов. Спиральная модель жизненного цикла информационных систем. Эволюция моделей жизненного цикла информационных систем. Роль разработчика на различных фазах жизненного цикла информационной системы.</p> <p>Практические занятия: разработка модели жизненного цикла информационной системы. Инструменты мониторинга жизненного цикла ИС и ПО.</p>	2	2	32	
<p>Тема 9. Анализ объекта автоматизации при проектировании информационных систем. Бизнес-модель предприятия. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Организационная структура. Техническая структура. Средства организационного моделирования предприятия. Организация обследования объекта автоматизации. Методы обследования. Инструменты и методы проведения обследования объекта. Организация сбора информации об объекте автоматизации. Определение заинтересованных лиц. Определение требований заказчика. Бизнес-требования. Функциональные требования.</p> <p>Практические занятия: разработка бизнес-модели предприятия. Объектная и функциональная структура. Автоматизация процесса сбора информации.</p>	2	2	36	

<p>Тема 10. Стандарты проектирования информационных систем. Отечественный стандарт жизненного цикла автоматизированных систем. Первичная стандартизация процессов жизненного цикла программных средств. Глобальная унифицированная стандартизация процессов жизненного цикла информационных систем. Процессы соглашения. Процессы организационного обеспечения проекта. Процессы реализации программных средств. Процессы поддержки программных средств. Процессы повторного применения программных средств.</p> <p>Практические занятия: жизненный цикл программного обеспечения. Объектная модель повторного применения программных средств.</p>	2	2	34	
<p>Тема 11. Каноническое проектирование информационных систем. Типовое проектирование информационных систем. Применение методики анализа важности критериев. Процессы управления финансами. Требования к функциональности системы. Применение методики анализа важности критериев. Применение методики анализа иерархий. Модель полной иерархии. Применение методики анализа иерархий. Модель неполной иерархии.</p> <p>Практические занятия: проектирование модели полной иерархии.</p>	2	2	36	
<p>Тема 12. Методологии проектирования информационных систем. Методологии ведения программных проектов. Процессы и практики. Методология Rapid Application Development. Unified Process. Структура жизненного цикла Unified Process. Дисциплины и артефакты UP. Процессная технология Rational Unified Process. Общие сведения о RUP. Структура жизненного цикла проекта RUP. Стадия Начало (Inception). Стадия Уточнение (Elaboration). Стадия Конструирование (Construction). Стадия Внедрение. Рабочие процессы RUP. Процессная технология OpenUP.</p> <p>Практические занятия: проектирование ИС по методологии Rapid Application Development. Жизненный цикл RUP.</p>	2	2	36	



<p>Тема 13. Рациональный унифицированный процесс (RUP). Архитектура процесса проектирования RUP. Визуальное моделирование. Концепция и структура Unified Modeling Language. Модель Варианты использования (Use Case). Диаграммы классов. Операция класса. Отношения между классами. Фаза проектирования "Начало". Содержание процесса "Инициация". Содержание процесса "Планирование проекта". Планирование содержания проекта. Формирование реестра заинтересованных лиц. Выявление требований и управление ими. Свойства требований. Трассировка требований. Формирование "Плана управления требованиями". Выявление и моделирование актеров и прецедентов. Спецификация функциональных требований. Технология спецификации вариантов использования. Спецификация требований к внешнему интерфейсу. Интерфейсы пользователя. Интерфейсы оборудования. Спецификация интерфейсов программного обеспечения. Матрица требований. Определение команды и планирование ресурсов. Иерархическая структура работ. Определение ресурсов. Определение продолжительности работ. Оценка стоимости проекта. Создание расписания. Определение предельной цены проекта.</p> <p>Практические занятия: визуальное моделирование с помощью UML. Проектирование матрицы требований и планирование ресурсов.</p>		2	4	36	ИЛ
<p>Тема 14. Информационное обеспечение. Состав информационного обеспечения информационных систем. Внемашинное информационное обеспечение. Системы классификации информации. Системы кодирования информации. Внутримашинное информационное обеспечение. Проектирование экранных форм электронных документов. Информационная база и способы ее организации. Моделирование информационного обеспечения.</p> <p>Практические занятия: исследование структуры информационной базы. Реализация информационной базы для ИС.</p>		2	2	36	

<p>Тема 15. Разработка проектной документации. Глоссарий проекта. Подготовка отчета об обследовании. Разработка документа «Техно-экономическое обоснование создания информационной системы». Разработка технического задания. Состав технического задания. Источники информации для разработки технического задания. Процедура разработки и согласования технического задания. Оформление технического задания. Разработка технического проекта информационной системы. Состав и содержание технического проекта. Источники информации для разработки технического проекта. Согласование проектной документации.</p> <p>Практические занятия: разработка электронного справочника информационной системы. Интеграция документов в справочник. Системы сопровождения документации.</p>			2	33	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	16	20		311	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Экзамен)		2,75		10,25	
Раздел 3. Проектирование информационных баз, структур данных и цифровых хранилищ					
<p>Тема 16. Облачные вычисления и хранилища. Характеристики и модели. Характеристики облачной модели. Модели предоставления услуг облачной модели. Модели развертывания облачной модели. SWOT анализ облачных технологий. Почтовые облачные сервисы. Облачные хранилища. Общая характеристика. Облачное хранилище Dropbox. Работа через браузер. Работа через платформенно-зависимое приложение. Облачный сервис OneDrive. Облачный сервис Яндекс.Диск. Облачный сервис Google Drive.</p> <p>Практические занятия: инсталляция и конфигурирование клиента облачного хранилища.</p>	4		2	2	20 ИЛ

<p>Тема 17. Базы данных в проектировании и реализации информационных систем. Модели данных. Структура данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционные базы данных. Реляционная модель данных. Принципы реляционной модели. Реляционная алгебра. Реляционная операция "Объединение". Реляционная операция "Пересечение". Реляционная операция "Разность". Реляционная операция "Сокращение". Реляционная операция "Проекция". Реляционная операция "Соединение". Реляционная операция "Деление". Уровни представления моделей данных.</p> <p>Практические занятия: язык SQL. Установка и конфигурирование СУБД SQL. Организация таблиц БД, нормализация.</p>		2	2	20	
<p>Тема 18. Логические подходы к проектированию баз данных и информационных баз в ИС. Общетеоретические вопросы. Анализ предметной области. Функциональный анализ. Дерево детализации функций. Анализ потоков данных. Дерево связей функций. Документарный анализ. Анализ объектов предметной области. Методология проектирования баз данных. Связи между элементами моделей данных. Связь один — к — одному (1:1). Связь один — ко — многим (1:ДО). Связь многие — ко — многим (Н:М). Связь категоризации. Дополнительные описания связей. Нотация Питера-Чена. Нотация Мартина (Crow's Foot). Нотация IDEF 1x. Нотация UML. Нормализация и нормальные формы. Первая нормальная форма (1НФ). Вторая нормальная форма (2НФ). Третья нормальная форма (3НФ). Нормальная форма Бойса — Кодда (НФБК). Четвертая нормальная форма (4НФ). Пятая нормальная форма (5НФ). Шестая нормальная форма (6НФ). Правила технической нормализации.</p> <p>Практические занятия: нормализация и нормальные формы БД. Представление связей БД в нотации UML и IDEF.</p>			2	28	

<p>Тема 19. Логическая модель информационной базы и базы данных. Документарный подход. Выделение типов сущностей. Первичное моделирование. Нормализация модели. Объектный подход. Функционализация модели. Выделение вспомогательных сущностей. Нормализация моделей. Моделирование универсальных структур. Моделирование иерархических структур. Моделирование квазиструктурированных данных. Моделирование мультязычной структуры. Правила перехода между уровнями представления моделей данных.</p> <p>Практические занятия: объектная модель данных в БД SQL.</p>			2	28	
<p>Тема 20. Особенности построения физической модели информационных баз и баз данных. Инструментальные средства построения физической модели базы данных. Ограничения ссылочной целостности. Ограничение ссылочной целостности в родительской таблице. Ограничение ссылочной целостности в дочерней таблице. Моделирование процессов обработки данных. Модификация данных. Триггерная обработка.</p> <p>Практические работы: реализация триггерной обработки в БД SQL.</p>			2	28	
<p>Тема 21. Инструменты проектирования и моделирования информационных баз и баз данных. Моделирование и описание сущностей. Установление связей между сущностями. Настройка отображения диаграммы модели базы данных. Построение документационного отчета. Описание моделей базы данных. Моделирование пользовательских типов данных. Моделирование и описание сущностей. Моделирование и описание связей между сущностями. Работа с диаграммами.</p> <p>Практические работы: моделирование БД. Программные инструменты моделирования SQL.</p>			2	27	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	12	151	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовой проект)		3,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		78,25		592,25	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Курсовой проект предполагает своей целью анализ, проектирование и реализацию решения прикладной задачи. В основе курсового проекта лежит процесс разработки технического предложения, содержащего рассмотрение нескольких возможных путей разрешения прикладной задачи, обоснование избираемого варианта решения, составление технического задания на проект, выполнение расчетных и инженерно-технологических работ, включая обязательную разработку комплекта или отдельных элементов технической документации. В содержание курсового проекта включены задачи создания образцов программного обеспечения и платформ.

Задачами курсового проектирования являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин «Информационные системы и технологии», «Алгоритмизация и программирование», «Программная инженерия» и «Теория систем и системный анализ».

- закрепление умений и знаний, полученных в ходе процесса обучения дисциплинам для решения типовых прикладных и организационных задач.
- формирование навыков опытной работы с программным инструментарием разработки информационных систем и подсистем ИТ.
- приобретение опыта аналитической, расчетной, инженерно-конструкторской работы и формирование соответствующих умений.
- развитие навыков работы со специальной технической литературой и иными информационными источниками (электронными документами, стандартами и руководствами разработчика).
- приобретение опыта научно-исследовательской работы и формирование соответствующих умений.
- формирование умений формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполненной работы.
- формирование умения системно и последовательно составить тематику доклада и подготовить презентацию защищаемого проекта.
- формирование умений выступать перед аудиторией с докладом при защите проекта, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений.

В результате выполнения курсового проекта, обучающийся должен овладеть навыками:

- определять границы автоматизации информационной системы и подсистемами управления бизнес-процессами предприятия.
- определять внутренние и внешние информационные потоки.
- выделять функциональные и обеспечивающие подсистемы информационной системы управления бизнес-процессами предприятия.
- выполнять постановку задачи на проектирование ИС на примере ее функциональной подсистемы.
- применять математический аппарат для обоснования выбора оптимального проектного решения.
- применять методы моделирования для описания и анализа предметной области и проектирования информационной системы.
- реализовывать проектируемые подсистемы в интегрированной среде разработки, на выбранном языке программирования, с использованием обусловленных фреймворков (программных платформ) и библиотек.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Тематика курсового проекта основывается на фактическом материале предприятий, организаций и учреждений, на материале, собранном студентами в ходе производственных практик, на результатах научных исследований работников кафедры, аспирантов и студентов с широким привлечением литературы, освещающей новейшие достижения науки и техники.

Курсовое проектирование посвящено разработке (реинжинирингу) функциональных подсистем автоматизированной экономической информационной системы экономического объекта, в качестве которого может рассматриваться производственное предприятие, государственное учреждение, частная коммерческая фирма, а также их структурные подразделения. При этом предусматривается закрепление умений и навыков типового автоматизированного проектирования с применением современных методологий и инструментальных средств, полученных при выполнении лабораторных и практических работ.

#### **4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Основные требования к содержанию работы, отражающие результаты курсового проектирования:

- Провести предпроектное обследование экономического объекта.
- Формализовать результаты предпроектного обследования в виде комплекса аналитических моделей.
- Согласовать постановку задачи на проектирование функциональных подсистем информационной системы управления бизнес-процессами.
- Разработать элементы информационного и программного обеспечения функциональной подсистемы.
- Спроектировать интерфейс пользователя функциональной подсистемы.
- Разработать проектную документацию на функциональную подсистему.
- Оформить пояснительную записку (отчет) к курсовому проекту.

Курсовые проекты оформляются в соответствии с требованиями государственных и межгосударственных стандартов, действующих на территории Российской Федерации. Курсовой проект состоит из пояснительной записки, презентационного материала, исходных текстов программного проекта.

Объем пояснительной записки (без приложений) 30-40 страниц. Схемы, формулы, графики должны быть пронумерованы и снабжены подписями и ссылками в тексте. Функциональные, информационные и динамические модели, а также исходные тексты программного обеспечения рассматриваемых бизнес-процессов включаются (в полном объеме) в приложения.

Материалы в пояснительной записке следует располагать в следующем порядке:

- титульный лист (задание на проектирование);
- график курсового проектирования;
- протокол консультаций / проверки курсового проекта;
- содержание;
- введение;

- раздел 1 (стадия анализа предметной области):
  - общая характеристика экономического объекта;
  - выделение функциональной подсистемы ИС и описание бизнес-процесса;
  - функциональное моделирование бизнес-процесса;
  - техническое задание на разработку системы управления выделенным бизнес-процессом;
- раздел 2 (стадия проектирования):
  - постановка задачи на разработку функциональной подсистемы системы управления бизнес-процессами;
  - разработка компоненты информационного обеспечения функциональной подсистемы в виде локального классификатора технико-экономической информации, используемой в предметной области;
  - информационное моделирование предметной области;
  - динамическое моделирование предметной области (в условиях автоматизированной обработки информации);
- раздел 3 (стадия реализации проектных решений):
  - выбор программного обеспечения для решения поставленной задачи методом анализа иерархий;
  - разработка форм документов, используемых в функциональной подсистеме;
  - разработка технологической инструкции пользователя функциональной подсистемы.
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В пояснительной записке должны быть выдержаны единые обозначения и единые размерности для используемых параметров. Допускаются только общепринятые сокращения слов, терминов, обозначений. Изложение должно быть ясным и четким, без повторов, количество иллюстраций - минимальным, но

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
УК-1	Формулирует функциональную структуру и типовой состав прикладной информационной системы. Классифицирует прикладные информационные технологии по области применения. Использует программные средства информационных технологий для сбора и обработки информации в прикладной области деятельности.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
УК-4	Перечисляет актуальные информационные технологии и программные платформы для поддержки процессов принятия решений и управления. Использует информационные инструменты и технологии управления для коллективного проектирования в рабочей группе. Применяет коммуникативные программные средства и инструменты для работы внутри коллектива.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-2	Описывает и детализирует принципы построения архитектуры программного обеспечения информационных систем. Выполняет анализ и декомпозицию сложных систем. Формализует структуру ИС в виде объектной модели.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-3	Использует основные акты российского и международного законодательства в области информационных технологий для документирования и поддержки информационных проектов. Проводит типизацию проектных решений и адаптацию архитектуры информационной системы с учетом нормативных требований. Применяет средства обеспечения обработки пользовательских данных, определенной категории.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-4	Формулирует основные положения регламента процессов управления конфигурациями, изменениями и допусками. Использует инструменты разработки и актуализации проектной документации для поддержки жизненного цикла информационных систем. Характеризует виды технической документации, определяет перечень функциональных и системных требований программного продукта.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-6	Классифицирует основные модели экономических систем и особенности их программной реализации. Систематизирует этапы анализа моделей экономических систем, формулирует цели разработки и функционирования моделей.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

	Применяет математический аппарат и подходы объектно-ориентированного программирования для решения задач в прикладной области.	
ОПК-8	Использует реализации аналитических моделей для анализа сложных экономических систем. Выполняет процедуры декомпозиции и выделения подсистем для сложных прикладных архитектур. Определяет основные цели функционирования и жизненный цикл экономической информационной системы.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-9	Применяет информационно-технические средства групповых коммуникаций для проведения презентаций и подготовки демонстрационного материала. Использует методы логического анализа и объективной аргументации при обсуждении проектов информационных экономических систем и технологий. Формализует и обобщает процесс разработки информационного проекта, руководствуясь требованиями заказчика и состоянием системы.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Контрольная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием индивидуального варианта.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	Контрольная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием индивидуального варианта.
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	Контрольная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием индивидуального варианта.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Контрольная работа выполнена с существенными или грубыми ошибками.
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и знания в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу, основанный на проработке всех обязательных источников информации.	Контрольная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием индивидуального варианта.
Не зачтено	Ответ неполный, непонимании сущности и задач предмета, существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание основных терминов. Недостаточная глубина и осознанность ответа. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Неспособность сформулировать и воспроизвести хотя бы отдельные концепции дисциплины.	Контрольная работа выполнена с существенными или грубыми ошибками.

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Основные понятия и терминология информационных систем и технологий. Информационные системы. Архитектура информационных систем. Уровни архитектуры информационных систем. Классификация ИС.
2	Базовые структуры ИС. Информационно-управляющие системы (ИУС).
3	Базовые структуры ИС. Системы мониторинга и управления ресурсами (СМУР).
4	Базовые структуры ИС. Управляющие системы (УС).
5	Базовые структуры ИС. Системы управления производством (СУП).
6	Базовые структуры ИС. Системы управления доступом (СУД).
7	Проектирование информационных систем. Стили проектирования ИС. Атрибуты качества ИС.
8	Архитектуры вычислительных платформ информационных систем. Централизованная архитектура. Автономная архитектура. Распределённая архитектура. Понятие распределённой вычислительной системы.
9	Промежуточное программное обеспечение. Модель «Клиент-Сервер». Парадигма клиент-серверной архитектуры. Разделение приложений по уровням. Разновидности клиент-серверной архитектуры.
10	Архитектурные стили информационных систем. Понятие и разновидности архитектурных стилей. Системы, основанные на потоках данных.
11	Системы пакетно-последовательной обработки. Системы типа «конвейеры и фильтры». Системы, использующие вызов с возвратом. Системы типа программа-подпрограммы.
12	Клиент-серверные системы. Объектно-ориентированные системы. Иерархические многоуровневые системы.
13	Системы, использующие принцип независимых компонент. Системы взаимодействующих процессов. Системы, управляемые событиями
14	Системы, использующие принцип централизованных данных. Системы, основанные на использовании централизованной базы данных.
15	Виртуальные машины. Интерпретаторы.
16	Шаблоны (паттерны) и платформы (фреймворки) в архитектуре ИС. Паттерны. Антипаттерны.
17	Шаблоны (паттерны) и платформы (фреймворки) в архитектуре ИС. Фреймворки. Фреймворк Захмана.
18	Объектные распределённые информационные системы. Вызов удаленных процедур. Основы технологии RPC.
19	Схема выполнения RPC. Использование удаленных объектов. Объектно-ориентированная концепция распределённых систем. Схема использования удаленных объектов.
Курс 3	
20	Общие сведения об информационных системах. Понятие системы и информационной системы. Классификация информационных систем.
21	Классификация ИС по масштабу интеграции. Классификация ИС по степени формализации. Классификация ИС по способу организации.
22	Классификация ИС по характеру обрабатываемой информации. Классификация ИС по сфере применения.
23	Корпоративные информационные системы, их виды и назначение. Проблемы разработки сложных программных систем.
24	Жизненный цикл информационной системы. Каскадная модель жизненного цикла информационной системы.
25	Поэтапная модель жизненного цикла информационной системы с промежуточным контролем. Схема жизненного цикла больших программных комплексов.
26	Спиральная модель жизненного цикла информационных систем.
27	Анализ объекта автоматизации при проектировании информационных систем. Бизнес-модель предприятия.
28	Бизнес-модель предприятия. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Организационная структура. Техническая структура.
29	Средства организационного моделирования предприятия. Организация обследования объекта автоматизации. Методы обследования. Инструменты и методы проведения обследования объекта.
30	Организация сбора информации об объекте автоматизации. Определение заинтересованных лиц. Определение требований заказчика. Бизнес-требования. Функциональные требования.
31	Стандарты проектирования информационных систем. Отечественный стандарт жизненного цикла автоматизированных систем.



32	Первичная стандартизация процессов жизненного цикла программных средств. Глобальная унифицированная стандартизация процессов жизненного цикла информационных систем.
33	Процессы реализации программных средств. Процессы поддержки программных средств. Процессы повторного применения программных средств.
34	Каноническое проектирование информационных систем. Типовое проектирование информационных систем.
35	Типовое проектирование информационных систем. Применение методики анализа важности критериев.
36	Применение методики анализа важности критериев. Применение методики анализа иерархий. Модель полной иерархии. Модель неполной иерархии.
37	Методологии проектирования информационных систем. Методологии ведения программных проектов.
38	Методология Rapid Application Development.
39	Структура жизненного цикла Unified Process. Дисциплины и артефакты UP.
40	Процессная технология Rational Unified Process. Общие сведения о RUP. Структура жизненного цикла проекта RUP.
41	Процессная технология OpenUP.
42	Визуальное моделирование. Концепция и структура Unified Modeling Language.
43	Информационное обеспечение. Состав информационного обеспечения информационных систем.
44	Системы классификации информации. Системы кодирования информации.
45	Проектирование экранных форм электронных документов.
46	Информационная база и способы ее организации.
47	Процессы управления финансами. Требования к функциональности системы.
48	Облачные вычисления и хранилища. Характеристики и модели. Характеристики облачной модели. Модели предоставления услуг облачной модели.
49	Модели развертывания облачной модели. SWOT анализ облачных технологий.
50	Почтовые облачные сервисы. Облачные хранилища. Общая характеристика.
51	Базы данных в проектировании и реализации информационных систем. Модели данных. Структура данных.
52	Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционные базы данных.
53	Реляционная модель данных. Принципы реляционной модели. Реляционная алгебра.
54	Логические подходы к проектированию баз данных и информационных баз в ИС. Анализ предметной области. Функциональный анализ.
55	Дерево детализации функций. Анализ потоков данных. Дерево связей функций. Документарный анализ. Анализ объектов предметной области.
56	Методология проектирования баз данных. Связи между элементами моделей данных. Связь один — к — одному (1:1). Связь один — ко — многим (1:ДО). Связь многие — ко — многим (Н:М).
57	Связь категоризации. Дополнительные описания связей. Нотация Питера-Чена. Нотация Мартина (Crow's Foot).
58	Нотация IDEF 1x. Нотация UML.
59	Нормализация и нормальные формы. Первая нормальная форма (1НФ). Вторая нормальная форма (2НФ). Третья нормальная форма (3НФ).
60	Нормализация и нормальные формы. Нормальная форма Бойса — Кодда (НФБК). Четвертая нормальная форма (4НФ). Пятая нормальная форма (5НФ). Шестая нормальная форма (6НФ).
61	Логическая модель информационной базы и базы данных. Документарный подход. Выделение типов сущностей.
62	Моделирование универсальных структур. Моделирование иерархических структур. Моделирование квазиструктурированных данных. Моделирование мультязычной структуры.
63	Моделирование универсальных структур. Правила перехода между уровнями представления моделей данных.
64	Особенности построения физической модели информационных баз и баз данных. Инструментальные средства построения физической модели базы данных.
65	Ограничения ссылочной целостности. Ограничение ссылочной целостности в родительской таблице. Ограничение ссылочной целостности в дочерней таблице.
66	Модификация данных. Триггерная обработка.
67	Инструменты проектирования и моделирования информационных баз и баз данных. Моделирование и описание сущностей.
68	Моделирование пользовательских типов данных. Моделирование и описание сущностей. Моделирование и описание связей между сущностями.
Курс 4	
69	Понятие модели и моделирования. Информационная система как объект моделирования. Общее определение модели.

70	Классификация моделей и моделирования информационных систем. Классификация моделей и моделирования по признаку «характер моделируемой стороны объекта».
71	Классификация моделей и моделирования по признаку «характер процессов, протекающих в объекте». Классификация моделей и моделирования по признаку «способ реализации модели».
72	Этапы моделирования. Адекватность модели. Требования, предъявляемые к моделям. Компьютерное моделирование.
73	Методология моделирования бизнес-процессов при проектировании информационных систем. Функциональное моделирование деятельности предприятия.
74	Методология моделирования IDEF0. Выделение подпроцессов.
75	Модели AS-IS и TO-BE.
76	Методология моделирования IDEF3. Методика моделирования потоков данных.
77	Объектно-ориентированное моделирование деятельности предприятия.
78	Дискретные информационные системы. Основные понятия систем массового обслуживания. Классификация моделей систем массового обслуживания.
79	Имитационное статистическое моделирование информационных систем. Сущность имитационного моделирования. Общая характеристика метода имитационного моделирования.
80	Моделирование равномерно распределенной случайной величины. Моделирование случайной величины с произвольным законом распределения.
81	Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование совместных независимых событий. Моделирование совместных зависимых событий.
82	Способы продвижения модельного времени. Модель противоборства двух сторон. Модель противоборства как процесс блуждания по решетке. Типовая схема имитационной модели с продвижением времени по событиям.
83	Планирование процесса моделирования информационных систем. Сущность и цели планирования.
84	Планирование процесса моделирования информационных систем. Элементы стратегического планирования. Стандартные планы. Формальный подход к сокращению общего числа прогонов.
85	Планирование процесса моделирования информационных систем. Элементы тактического планирования. Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров. Определение оценки математического ожидания.
86	Точность и количество реализаций модели при определении вероятностей исходов. Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных. Проблема начальных условий.
87	Обработка результатов работы имитационной модели информационной системы. Требования к оценкам характеристик.
88	Гистограмма. Элементы дисперсионного анализа. Критерий Фишера. Критерий Вилкоксона.
89	Однофакторный дисперсионный анализ. Выявление несущественных факторов.
90	Сущность корреляционного анализа. Обработка результатов эксперимента на основе регрессии.
91	Распределенное имитационное моделирование. Понятие о распределенной информационной системе.
92	Переход к параллельному и распределенному имитационному моделированию.
93	Подходы к сокращению времени имитационного эксперимента. Вариант построения распределенной имитационной модели.
94	Агентное моделирование. Агенты. Мультиагентные системы. Архитектура мультиагентной системы. Подходы к построению мультиагентной модели.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Реализовать функциональную модель (IDEF<sub>x</sub>) и программный проект автоматизации бизнес-процессов (по вариантам).

Производство:

1. Планирование и приобретение необходимых ресурсов: выбор и сертификация поставщиков, покупка средств производства, покупка сырья и материалов, приобретение технологий.
2. Управление процессом закупок: заключение контрактов, оформление заказов, мониторинг поставок.
3. Транспортная доставка и организация хранения: обеспечение работы складов, контроль за состоянием складов, обеспечение сохранности,
4. Преобразование ресурсов в готовую продукцию: разработка календарного плана производства, перемещение материалов и ресурсов, производство продукта, упаковка продукта, складирование и хранение продукта, подготовка продукта к отгрузке.
5. Предоставление услуг клиенту: специальные требования, идентификация и планирование необходимых ресурсов, обеспечение обслуживания, обеспечение гарантии качества продукции/услуг.
6. Формирование необходимых трудовых ресурсов (специалистов): формирование необходимых квалификационных требований, выявление необходимости в обучении и проведение обучения, отслеживание и управление повышением квалификации.

Маркетинг и продажи:

1. Определение (выявление) нужд и потребностей (ожиданий) потребителей
2. Измерение удовлетворенности потребителей товарами, услугами, сервисным обслуживанием
3. Отслеживание изменений на рынке или изменений в ожиданиях потребителей
4. CRM
5. Сбыт товаров/услуг: стратегия ценообразования, рекламная стратегия, выявление целевых потребителей и их нужд, разработка прогноза продаж, продажа продуктов/услуг, управление портфелем продукции/услуг.
6. Обеспечение послепродажного обслуживания

Поддержание инфраструктуры предприятия:

1. Управление финансовыми ресурсами: разработка бюджетов, управление размещением ресурсов, планирование рискованного капитала, управление денежными потоками, управление структурой капитала, управление финансовым риском.
2. Обработка финансовых и бухгалтерских операций: формирование отчетной информации, подготовка внешней финансовой информации, подготовка внутренней финансовой информации.
3. Проведение внутреннего аудита: управление налогами, планирование налоговой стратегии, использование технологий и приемов налогового менеджмента, управление разногласиями по вопросам налогообложения, работа с налоговыми ведомствами.
4. Управление материальными ресурсами: управление планированием капитала, приобретение и перегруппировка основных средств, управление ресурсами.

Информационное обеспечение:

1. Планирование управления информационными ресурсами: формулировка требований на основе стратегии фирмы, определение архитектуры, планирование и прогнозирование информационных технологий, установление общих для предприятия стандартов данных, установление стандартов качества и контроля.
2. Разработка и развертывание вспомогательных систем предприятия: проведение анализа специфических потребностей, выбор информационных технологий, разработка, тестирование, оценка и внедрение.
3. Внедрение систем контроля и безопасности: управление хранением и получением информации, управление информационными ресурсами и операциями, оценка и контроль качества информации.
4. Управление персоналом: создание и управление стратегией человеческих ресурсов, анализ и планирование уровня производства, развитие и подготовка работников, разработка информационных систем управления персоналом.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Время на подготовку ответа экзаменационного билета составляет 30 минут.

Время на выполнение практического задания экзаменационного билета с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении экзамена не разрешается пользоваться учебными материалами.

Экзамен проводится в компьютерном классе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Акимова Е. В., Акимов Д. А., Катунцов Е. В., Маховиков А. Б.	Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Проектирование информационных систем	Саратов: Вузовское образование	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47671.html">http://www.iprbookshop.ru/47671.html</a>
Акимова Е. В., Акимов Д. А., Катунцов Е. В., Маховиков А. Б.	Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Техническое и программное обеспечение	Саратов: Вузовское образование	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47673.html">http://www.iprbookshop.ru/47673.html</a>
Дерябкин В. П., Козлов В. В.	Проектирование информационных систем по методологии UML с использованием Qt- технологии программирования	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83601.html">http://www.iprbookshop.ru/83601.html</a>
Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н. Л.	Проектирование информационных систем. Курс лекций	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67376.html">http://www.iprbookshop.ru/67376.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Воронцов Ю. А.	Распределённые информационные системы	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61537.html">http://www.iprbookshop.ru/61537.html</a>
Уткин В. Б., Балдин К. В.	Информационные системы и технологии в экономике	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/7040.html">http://www.iprbookshop.ru/7040.html</a>
Анкудинов И. Г., Иванова И. В., Мазаков Е. Б., Анкудинов Г. И.	Информационные системы и технологии	Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71695.html">http://www.iprbookshop.ru/71695.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>  
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].  
 URL: <http://window.edu.ru/>  
 Информационный портал поддержки и обучения по системе программ «1С:Предприятие» [Электронный ресурс]. URL: <https://v8.1c.ru/obuchenie-programmistov/>  
 Информационная система-репозиторий программного обеспечения Python (PyPI) [Электронный ресурс].  
 URL: <https://pypi.org/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Продажа по договору с учебными заведениями об использовании в учебном процессе по заявкам

Erwin

Mathcad Education – University Edition Term

NetOp School 6

Octave

MATLAB

GPSS World Student Version

GPSS Studio (студенческая версия)

MariaDB

Java Development Kit

Microsoft Visual Studio Code

Microsoft Visual Studio Community

Notepad++

Python

R

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду