

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.19
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы моделирования программного обеспечения

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

Разработка программного обеспечения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	4	Итого
	Экзамен	
Лекции	4	4
Лабораторные	-	-
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
ККР	1	1
Контактная работа	5,35	5,35
Самостоятельная работа	166	166
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	180

Рабочую программу составила:

Доцент института цифровых технологий, канд.экон.наук, Раченко Т.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков математического моделирования программного обеспечения при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку Б1 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Объектно-ориентированное программирование, Информационные системы и технологии.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Управление программной инженерией, Архитектура информационных систем и методы интеграции.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-7 Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку программного обеспечения	ПК-7.1 Знает методики проведения технико-экономического обоснования проектных решений и составления технического задания на разработку программного обеспечения	Знать: методики проведения технико-экономическое обоснования проектных решений и составления технического задания на разработку программного обеспечения Уметь: проводить технико-экономическое обоснование проектных решений и составлять техническое задание на разработку программного обеспечения Владеть: методиками технико-экономического обоснования проектных решений
	ПК-7.2 Умеет составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку программного обеспечения	Знать: правила составления проектной документации; технической документации на разработку программного обеспечения в соответствии с требованиями стандартов Уметь: составлять проектную документацию; разрабатывать техническую документацию

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		на разработку программного обеспечения Владеть: навыками составления проектной документации; разработки технической документации на разработку программного обеспечения
	ПК-7.3 Владеет инструментами проведения технико-экономическое обоснования проектных решений и составления технического задания на разработку программного обеспечения	Знать: инструментарий проведения технико-экономическое обоснования проектных решений и составления технического задания на разработку программного обеспечения Уметь: выбирать и применять инструментарий проведения технико-экономическое обоснования проектных решений и составления технического задания Владеть: приемами и инструментами проведения технико-экономическое обоснования проектных решений и составления технического задания

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий	Курс	Объём, ч	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля
1. Основы математического моделирования ПО	Лекция 1 (установочная)	Тема 1.1. Математические модели алгоритмов. Машина Тьюринга. Классы сложности (P, NP, NP-полные). Тема 1.2. Функционально-ориентированное моделирование. Методология SADT. Нотации IDEF0, DFD. Тема 1.3. Объектно-ориентированное моделирование. Основы UML: диаграммы прецедентов, деятельности, классов. Тема 1.4. Реляционное моделирование. Модель «сущность–связь», нормализация.	4	2	–	–	–
	Самостоятельная работа	Изучение лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ	4	86	–	–	–
	Самостоятельная работа	Анализ сложности алгоритма	4	12	15	–	Отчёт по работе №1
	Самостоятельная работа	Функционально-ориентированное	4	12	15	–	Отчёт по работе №2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий	Курс	Объём, ч	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля
		моделирование в нотациях IDEF0 и DFD (Ramus)					
	Самостоятельная работа	Объектно-ориентированное моделирование: диаграмма прецедентов (StarUML)	4	12	15	—	Отчёт по работе №3
	Самостоятельная работа	Детализация объектно-ориентированных моделей (диаграммы классов, деятельности, состояний)	4	12	15	—	Отчёт по работе №4
2. Вероятностное моделирование надежности ПО	Лекция 2	Тема 2.1. Основы теории надежности. Показатели надежности (MTTF, MTTR, интенсивность отказов). Тема 2.2. Модели надежности с экспоненциальным временем безотказной работы (Джелиински–Моранды, NHPP, Шнейдевинда, Мусы). Тема 2.3. Вейбулловские и гамма-модели. Модели с бесконечным числом отказов. Тема 2.4. Байесовские модели и прогнозирование надежности на ранних стадиях.	4	2	—	—	—
	Самостоятельная работа	Изучение лекционного материала, подготовка к	4	80	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий	Курс	Объём, ч	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля
		выполнению лабораторных работ					
	Самостоятельная работа	Модель надежности Джелински–Моранды	4	12	10	–	Отчёт по работе №5
	Самостоятельная работа	Модель надежности Миллса	4	12	10	–	Отчёт по работе №6
	ККР		4	1	10	–	–
	Промежуточная аттестация	-	4	0,35	–	–	–
	Контроль	Экзамен	–	8,65	100	–	Итоговый тест
Итого	–	–	–	180	–	–	–

Схема расчета итогового балла:

Текущий рейтинг (сумма баллов за лабораторные работы + посещаемость) + результат итогового теста. Полученная сумма делится на 2. Максимальный итоговый балл – 100.

5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

технология традиционного обучения – объяснительно-иллюстративное обучение на установочных лекциях; используется для передачи теоретического материала, формирования базовых понятий и определений.

технологии электронного обучения – использование электронных образовательных ресурсов (ЭБС, электронные курсы в LMS), тестирование, консультации через электронную информационно-образовательную среду. Данная технология обеспечивает доступ к учебным материалам и взаимодействие с преподавателем в межсессионный период.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимы активная самостоятельная работа студентов в межсессионный период, выполнение всех лабораторных работ, изучение теоретического материала и своевременное размещение отчётов в электронной образовательной среде.

6.1. Рекомендации по подготовке к установочным занятиям

В начале курса проводятся установочные лекции, на которых:

1. формулируются цели и задачи дисциплины;
2. разъясняется структура курса, содержание модулей и порядок выполнения лабораторных работ;
3. даются рекомендации по использованию литературы и программного обеспечения;
4. определяются сроки размещения отчётов в системе Росдистант;
5. разъясняются критерии оценки работ.

Студентам следует:

- внимательно ознакомиться с содержанием лекций и рекомендованной литературой;
- в ходе установочных занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения;
- получить чёткое представление о порядке выполнения лабораторных работ и сроках их сдачи;
- зафиксировать контактную информацию для получения консультаций в межсессионный период.

6.2. Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно в межсессионный период. Подготовка к каждой работе включает:

- изучение теоретического материала по соответствующему модулю (лекции, учебная литература, электронные ресурсы);
- ознакомление с заданием и методическими указаниями к его выполнению;
- выбор и освоение необходимого инструментария (CASE-средства Ramus, StarUML, табличные процессоры для расчётов);
- выполнение задания с фиксацией промежуточных результатов;
- оформление отчёта в соответствии с требованиями.

Требования к отчёту по лабораторной работе:

Отчёт оформляется в электронном виде (PDF, DOCX) и размещается в системе Росдистант в установленный срок.

Структура отчёта:

- титульный лист (с указанием дисциплины, номера работы, ФИО студента, группы);
- цель работы;
- краткие теоретические сведения (основные определения, формулы, понятия, необходимые для выполнения работы);
- описание хода выполнения работы (последовательность действий, используемые инструменты, расчёты, построенные диаграммы);
- результаты выполненной работы (скриншоты, таблицы, графики, диаграммы, числовые значения);
- выводы (краткий анализ полученных результатов, достижение цели работы).

Все таблицы, рисунки, диаграммы должны быть подписаны и пронумерованы.

При использовании CASE-средств к отчёту прилагаются файлы моделей (допускается размещение ссылок на файлы в облачном хранилище с открытым доступом или прикрепление файлов в системе).

Оценка лабораторной работы осуществляется преподавателем на основе полноты выполнения задания, корректности применённых методов, качества оформления отчёта и своевременности его размещения. Устная защита не предусмотрена. Критерии оценки приведены в разделе 7.

При нарушении срока размещения отчёта применяются понижающие коэффициенты (в соответствии с критериями, указанными в разделе 7).

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и систематизации знаний, получаемых в процессе обучения. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, упорядочивает свои знания.

Необходимо:

- систематически изучать теоретический материал в течение семестра, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы;
- внимательно ознакомиться с вопросами к экзамену (перечень приведён в разделе 7);
- при подготовке к экзамену использовать выполненные и проверенные лабораторные работы как практические примеры применения изученных методов;
- в случае затруднений обращаться за консультацией к преподавателю через систему сообщений Росдистанта или по электронной почте.

6.4. Рекомендации по работе с литературой и электронными ресурсами

Для углублённого изучения дисциплины рекомендуется:

- использовать основную и дополнительную литературу, указанную в разделе 8;
- обращаться к профессиональным базам данных и информационным справочным системам;
- применять электронные образовательные ресурсы (ЭБС «Лань», «IPRbooks», «ZNANIUM.COM») для доступа к учебным пособиям;
- использовать официальную документацию и учебные материалы по CASE-средствам (Ramus, StarUML).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-7	Тестовые задания Вопросы к экзамену №1-51 Практические работы №1-6

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчеты по практическим работам

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Практическая работа №1. Анализ сложности алгоритма

Цель работы:

Получить практические навыки анализа временной сложности алгоритмов.

Задание:

Провести анализ и оценку временной сложности заданного алгоритма в соответствии с вариантом (определяется по первой букве фамилии). Для алгоритма необходимо:

- определить функцию, растущую быстрее всего;
- оценить количество повторений циклических конструкций;
- вычислить верхнюю (O), нижнюю (Ω) и точную (Θ) оценки сложности.

Форма отчета:

Отчет должен содержать титульный лист, блок-схему алгоритма, таблицу изменения параметров цикла, расчёт количества итераций, итоговую оценку временной сложности и вывод.

Практическая работа №2. Функционально-ориентированное моделирование программного обеспечения в методологии SADT

Цель работы:

Получить практические навыки анализа бизнес-процессов в методологии SADT с использованием нотаций IDEF0 и DFD.

Задание:

Выбрать предметную область по варианту. Выполнить:

- разработку модели процессов в нотации IDEF0 (контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции первого уровня, содержащая не менее 4 процессов);
- создание словаря данных модели;
- дополнение модели DFD-диаграммами (детализация отдельных процессов).

Форма отчета:

Отчет включает описание модели, скриншоты диаграмм из ПО Ramus, словарь данных. К отчету прилагается файл модели

Практическая работа №3. Моделирование программного обеспечения в методологии UML

Цель работы:

Получить практические навыки построения диаграмм прецедентов и документирования элементов в методологии UML.

Задание:

На основе предметной области, выбранной в практической работе №2:

- выполнить описание предметной области в ключе объектно-ориентированного подхода;
- построить диаграмму прецедентов в среде StarUML;
- задокументировать элементы модели (действующие лица, прецеденты);
- добавить описание потока событий для одного прецедента.

Форма отчета:

Отчет содержит описание предметной области, диаграмму прецедентов со скриншотами, документацию элементов модели, текст потока событий выбранного прецедента.

Практическая работа №4. Детализация объектно-ориентированных моделей программного обеспечения

Цель работы:

Получить практические навыки детализации UML-моделей: построения диаграмм деятельности, классов, пакетов и состояний.

Задание:

Для той же предметной области, что и в работах №2–3:

- построить диаграмму деятельности для одного из прецедентов;
- построить диаграмму классов с атрибутами, операциями и отношениями;
- выполнить документирование классов;
- сгруппировать классы в 2–3 пакета и построить диаграмму пакетов;
- построить диаграмму состояний для одного объекта модели.

Форма отчета:

Отчет содержит все построенные диаграммы (в приложениях), текстовое описание классов, их атрибутов и связей, а также пояснения к диаграммам.

Практическая работа №5. Математическое моделирование надежности программного обеспечения с помощью модели Джелински – Моранды

Цель работы:

Освоить расчет надежности программного обеспечения по модели Джелински – Моранды.

Задание:

Выбрать задачу в соответствии с вариантом (по первой букве фамилии). На основе данных о

номерах тестов, в которых были обнаружены ошибки, определить количество ошибок N в программе до начала тестирования.

Форма отчета:

Отчет включает условие задачи, формулы модели, подробный расчет с подстановкой значений, полученный результат и вывод о количестве ошибок.

Практическая работа №6. Математическое моделирование надежности программного обеспечения с помощью модели Миллса

Цель работы:

Освоить расчет надежности программного обеспечения по модели Миллса (метод внесенных ошибок).

Задание:

Выбрать задачу в соответствии с вариантом (по первой букве фамилии). На основе данных о количестве «посеянных» ошибок, обнаруженных ошибок и предполагаемом количестве собственных ошибок оценить:

- фактическое количество ошибок в программе до начала тестирования;
- степень отлаженности программы.

Форма отчета:

Отчет содержит условие задачи, расчет по формулам модели Миллса, оценку количества ошибок и степени отлаженности, итоговый вывод.

Форма отчета по практическим работам

В отчет по практической работе должны быть включены:

1. титульный лист (оформляется по установленному образцу);
2. цель работы (формулируется в соответствии с заданием);
3. краткие теоретические сведения (основные определения, формулы, понятия, необходимые для выполнения работы);
4. описание хода выполнения работы (последовательность действий, используемые инструменты, расчёты, построенные диаграммы);
5. результаты выполненной работы (полученные данные, скриншоты, таблицы, графики, диаграммы, числовые значения);
6. выводы (краткий анализ полученных результатов, достижение цели работы).

Требования к оформлению

1. Работа выполняется согласно методическим указаниям.
2. По каждой работе создаётся отдельный отчёт.
3. Отчёт оформляется и сдаётся в цифровом виде (PDF, DOCX).
4. Отчёт выполняется на листах формата А4. Допускается оформление отчёта двумя способами: машинописным (шрифт Times New Roman, 14 pt, межстрочный интервал 1,5) или рукописным (разборчивым почерком).
5. Каждый новый структурный элемент отчёта (теоретическая часть, практическая часть, приложения) начинается с новой страницы.

6. В заголовках не допускаются переносы слов.
7. Все таблицы, рисунки, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с требованиями действующих стандартов (ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 7.32-2017). Каждый рисунок и таблица должны иметь подпись и номер.
8. При использовании программных средств (Ramus, StarUML и др.) к отчёту прилагаются файлы моделей.

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости – 10 баллов

- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; студент без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий. При защите отчета хорошо разбирается в материале, но не уверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно - 7-9 баллов;

- Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; выполнен с несущественными замечаниями. Вывод по работе не раскрывает сути работы. Владение понятийным аппаратом темы недостаточны 4-6 баллов;

- Студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений темы. 1-3 балла.

7.2.2. Типовые примеры тестовых заданий

1. Адаптация состава и характеристик программного обеспечения в соответствии с моделью объекта автоматизации - это

- Модернизация
- Объектно-ориентированное проектирование
- Модельно-типовое проектирование

2. Объектно-ориентированный подход опирается на понятие

- Объектной декомпозиции
- Функциональной декомпозиции
- Онтологической декомпозиции

3. Модель, описывающая конфигурацию ИС, созданную для предприятия конкретной отрасли, внедренную на практике и предназначенную для автоматизации бизнес-процессов на других предприятиях данного типа:

- Референтная модель
- Логическая модель
- Объектная модель

4. CASE-средство это

- Система управления БД

- Технологическая ИТ-платформа
 - Инструмент автоматизации процессов проектирования
5. Что такое “вариант использования”?
- Любая сущность, которая взаимодействует с системой
 - Термин для бизнес-объектов, которые присутствуют в системе
 - Набор событий, выполняемых системой при участии актеров, который приводят к конкретному результату
6. Определенное свойство сущности в ER-диаграмме выражает
- Операцию
 - Атрибут
 - Связь
7. Стадии бизнес-моделирования ПО выполняются в следующей последовательности:
- Концептуальная, физическая, логическая
 - Логическая, физическая, концептуальная
 - Концептуальная, логическая, физическая
8. В методологии IDEF1X используются следующие типы моделей данных
- Логическая и даталогическая
 - Логическая и инфологическая
 - Логическая и физическая
9. На какой стадии создания ПО осуществляется разработка и адаптация программ?
- Эскизного проектирования
 - Разработки рабочей документации
 - Технического проектирования
10. К методологиям структурного моделирования относится
- UML
 - IDEF3
 - IDFE5

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Математические модели алгоритмов программного обеспечения
2.	Машина Тьюринга
3.	Детерминированная и недетерминированная машины Тьюринга
4.	Классы сложности алгоритмов

№ п/п	Вопросы к экзамену
5.	Понятие NP полноты алгоритмических задач
6.	Иерархия классов сложности алгоритмов
7.	Практическая оценка сложности алгоритмов
8.	Функционально-ориентированное моделирование программного обеспечения
9.	Процессное и функциональное моделирование программного обеспечения
10.	Цели моделирования предметной области
11.	Методология SADT
12.	Структурный анализ как метод исследования систем
13.	Взаимодействие функциональных блоков в IDEF0-диаграммах
14.	Структура иерархии DFD моделей
15.	Моделирование бизнес-процессов BPMN
16.	Структурные сущности UML
17.	Поведенческие сущности UML
18.	Группирующие сущности UML
19.	Диаграмма классов (Class diagram) UML
20.	Диаграмма объектов (Object diagram) UML
21.	Диаграмма компонентов (Component diagram). UML
22.	Диаграмма пакетов (Package diagram). UML
23.	Диаграмма развертывания (Deployment diagram). UML
24.	Диаграмма составной структуры (Composite structure diagram). UML
25.	Диаграмма профилей (Profile diagram). UML
26.	Диаграмма прецедентов (Use case diagram). UML
27.	Диаграмма деятельности (Activity diagram). UML
28.	Диаграмма автомата (State Machine diagram). UML
29.	Диаграмма коммуникации / Диаграмма сотрудничества (Communication diagram/ Collaboration diagram). UML
30.	Диаграмма последовательности (Sequence diagram). UML
31.	Диаграмма обзора взаимодействия (Interaction overview diagram). UML
32.	Диаграмма синхронизации (Timing diagram). UML
33.	Структурные диаграммы UML
34.	Диаграммы взаимодействия UML
35.	Диаграммы поведения UML
36.	Реляционное моделирование программного обеспечения
37.	Реляционные характеристики отношения
38.	Реляционные ключи
39.	Реляционное моделирование в нотации Чена
40.	Классификация моделей надежности программного обеспечения
41.	Модели надежности программного обеспечения с экспоненциальным временем безотказной работы
42.	Вейбулловский и гамма класс моделей надежности программного обеспечения
43.	Модели надежности программного обеспечения категории бесконечных отказов
44.	Байесовские модели надежности программного обеспечения
45.	Модели прогнозирования надежности программного обеспечения на ранних стадиях жизненного цикла
46.	Моделирование программного обеспечения на основе метрик
47.	Доменная модель атрибутов программного обеспечения
48.	Применение математических моделей надежности программного обеспечения на этапе технико-экономического обоснования и требований
49.	Применение математических моделей надежности программного обеспечения на этапе проектирования и разработки

№ п/п	Вопросы к экзамену
50.	Применение математических моделей надежности программного обеспечения этапе системных и производственных испытаний
51.	Применение математических моделей надежности программного обеспечения на этапе эксплуатации и обслуживания

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Оценка «отлично» ставится при наборе от 85 до 100 итоговых баллов.
		«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится при наборе от 70 до 84 итоговых баллов.
		«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится при наборе от 55 до 69 итоговых баллов.
		«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при наборе менее 55 итоговых баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю. П. Шевелев	Прикладные вопросы дискретной математики	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	Пальмов С. В.	Методы и средства моделирования программного обеспечения	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	И. А. Мальцев	Дискретная математика	Учебное пособие	2011	ЭБС «Лань»
4	Л. А. Вдовенко	Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения	Учебное пособие	2015	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ЭБС «Лань»:

ЭБС "ZNANIUM.COM";

ЭБС "IPRbooks".

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочно
2	Office Standart	Бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-408)	Компьютер, проектор Acer P1303W., стол преподавательский, стол ученический, стол компьютерный, стул, доска аудиторная (маркерная).
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)	Стол ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет