

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Анализ данных и машинное обучение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

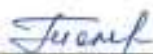
наименование кафедры

протокол № 14 от "1" 08 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры информатики

должность



подпись

В.В. Извозчикова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи


СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код направления

личная подпись



М.А. Токарева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 128256

© Извозчикова В.В., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: освоение теории и практики выбора методов и средств, используемых на этапах анализа и проектирования жизненного цикла информационных систем и технологий (ИСТ).

Задачи:

- знать структуру проекта информационных систем и технологий;
- изучить подходы к проектированию информационных систем;
- изучить стандарты, методологии и технологии проектирования компонентов информационных систем;
- научиться проектировать компоненты информационных систем и технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.19 Теория информационных процессов и систем, Б1.Д.Б.21 Архитектура информационных систем, Б1.Д.Б.22 Управление данными, Б1.Д.Б.23 Инфокоммуникационные системы и сети, Б1.Д.Б.25 Инструментальные средства информационных систем, Б1.Д.В.6 Проектирование графических пользовательских интерфейсов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Компьютерная лингвистика, Б1.Д.В.14 Корпоративные информационные системы, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2-В-2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные технологии проектирования, разработки, отладки, тестирования, документирования при решении задач профессиональной деятельности Уметь: применять элементы технологий проектирования ИС; осуществлять обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем Владеть: современными информационными технологиями для сопровождения этапов жизненного цикла информационных систем и программных комплексов
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации,	ОПК-4-В-4 Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знать: - основные направления научно-технического развития проектирования и технологии технических и программных средств различных стадиях жизненного цикла информационной системы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4-В-7 Составляет техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил на различных этапах жизненного цикла информационной системы	- основные требования стандартизации технической документации; Уметь: применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; - работать со справочной литературой; Владеть: - стандартами, нормами и правилами, действующими на различных этапах жизненного цикла информационной системы- чтением структурных, функциональных и принципиальных схем цифровых устройств.
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8-В-1 Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства автоматизированных систем информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования ОПК-8-В-2 Проводит моделирование и проектирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств	Знать:- методологию и основные методы математического моделирования; - классификацию и условия применения моделей; - методы и средства автоматизированных систем информационных и автоматизированных систем,; - инструментальные средства моделирования и проектирования Уметь: моделировать и проектирование процессы и системы с применением современных инструментальных средств Владеть: - методиками разработки компонентов ИС и АИС для разных предметных областей: - навыками анализа найденных сведений, формирования выводов о выборе методов и средств реализации компонентов ИС и АИС; - методиками проектирования компонентов средств автоматизированного проектирования ИС и АИС.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	70,5	70,5
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	145,5 +	145,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы и базовые принципы проектирования автоматизированных информационных систем (АИС).	8	2		-	6
2	Технологии проектирования и модели жизненного цикла ИС	19	4		-	15
3	Состав и содержание работ по этапам жизненного цикла ПО. Проектная документация	20	4		-	16
4	Автоматизированное проектирование ИС с использованием функционально-ориентированного подхода и CASE-технологии	24	4		8	12
5	Технологии, методологии и стандарты проектирования АИС	23	4		2	17
6	Каноническое проектирование ИС	24	6		-	18
7	Структурные методы анализа и проектирования ПО ИС	32	4		4	24
8	Проектирование информационного обеспечения информационных систем. методы и средства моделирования данных	40	4		6	30
9	Проектирование программного обеспечения информационных систем	26	2		14	10
	Итого:	216	34		34	148
	Всего:	216	34		34	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы и базовые принципы проектирования автоматизированных информационных систем (АИС).

Тема 1. Основные понятия и структура проекта АИС.

Основные определения, суть и многоаспектность понятия «Проектирование». Понятия «Проект», «Проектное решение», «Проектный документ». Объекты и субъекты проектирования АИС. Функциональные и обеспечивающие подсистемы АИС. Структура проекта АИС.

Тема 2. Базовые принципы, цели и задачи проектирования АИС

Основополагающие причины и цели разработки и модификации АИС. Причины сложности больших АИС. Базовые принципы создания АИС

Раздел 2. Технологии проектирования и модели жизненного цикла ИС

Тема 1. Технология и методы типового и оригинального проектирования КИС

Технология оригинального проектирования ИС. Общие требования к типовым КИС. Понятие и назначение типового элемента и типового технологического процесса. Основные понятия и классификация методов типового проектирования. Технология параметрически-ориентированного проектирования. Технология модельно-ориентированного проектирования.

Тема 2. Жизненный цикл (ЖЦ) АИС. Эволюция моделей ЖЦ АИС. RAD- технология прототипного создания приложений

Обобщенная модель и свойства жизненного цикла АИС. Эволюция моделей жизненного цикла АИС. Достоинства и недостатки каскадной и поэтапной моделей жизненного цикла АИС. Спиральная модель жизненного цикла АИС: достоинства, недостатки, сфера и особенности использования. Содержание, основные принципы и особенности использования RAD-технологии прототипного создания приложений.

Раздел 3. Состав и содержание работ по этапам жизненного цикла ПО. Проектная документация

Тема 1. Состав и содержание работ на стадиях создания АИС

Состав и содержание проектной документации Цели, задачи и принципы проведения предпроектного обследования. Основные стратегии создания АИС и подходы к проведению предпроектного обследования. Этапы и содержание работ на ранних стадиях создания АИС.

Тема 2. Методология предпроектного обследования и структурного анализа требований к АИС

Стадии структурного анализа и этапы обследования предметной области. Методы проведения предпроектного обследования и способы сбора данных. Техно-рабочее проектирование. Состав и содержание работ на стадиях внедрения, эксплуатации и сопровождения проекта.

Раздел 4. Автоматизированное проектирование ИС с использованием функционально-ориентированного подхода и CASE-технологии

Тема 1. Назначение CASE-средств и CASE-технологий. Методы и средства организации метаинформации проекта ИС

Предпосылки появления и назначение CASE-средств и CASE-технологий. Функциональная структура и средства организации метаинформации проекта ИС в CASE- Аналитике. Создание базы данных проекта в CASE- Аналитике.

Тема 2. Разработка логических моделей предметной области.

CASE-средства и типы CASE-моделей структурного анализа, порядок их построения. Выявление контекста анализируемой системы. Основные элементы контекстных диаграмм и диаграмм потоков данных. Верификация и согласование контекстных диаграмм и диаграмм потоков данных.

Тема 3. Проектирование функциональной части АИС. Методы и средства функционального моделирования

Сущность, базовые принципы и ограничения структурного подхода к проектированию и анализу информационной системы. Основные правила нотации Бэкуса Наура. Формальное определение иерархии детализации описания компонентов структурно- функциональной модели ИС.

Тема 4. Декомпозиция подсистем и процессов. Анализ и представление внутренней логики процессов

Правила детализации подсистем и процессов при помощи диаграмм потоков данных. Критерии завершения детализации процессов. Проблемы выражения логики процессов. Особенности и основные структуры языка описания внутренней логики процессов. Формальное определение языка описания логики процессов.

Раздел 5. Технологии, методологии и стандарты проектирования АИС.

Тема 1. Понятия, классификация и основные компоненты технологий и средств проектирования АИС

Основные понятия технологии, методологии и средств проектирования АИС. Состав компонентов технологии проектирования. Классификация технологий, методов и средств проектирования АИС.

Тема 2. Требования к технологиям, методологиям и стандартам проектирования АИС

Общие требования к методологии и выбираемой технологии проектирования АИС. Требования к стандартам проектирования ИС и оформления проектной документации.

Раздел 6. Каноническое проектирование ИС

Тема 1. Стадии и этапы создания АИС и разработки программного обеспечения

Технологические стадии и этапы создания АИС (ГОСТ 34.601-90). Стадии и этапы разработки программного обеспечения АИС (ГОСТ102-77). Взаимосвязь стадий создания АИС и разработки программного обеспечения.

Тема 2. Состав, содержание и документирование работ на стадиях проектирования АИС.

Виды, состав и содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях создания АИС (РД 50-34.698-90). Назначение, состав и содержание документа «Техническое задание». Виды, состав и содержание документов, разрабатываемых на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования АИС. Состав работ на стадиях ввода в действие и сопровождения АИС.

Тема 3. Состав и содержание документации, разрабатываемой на программное обеспечение

Единая система программной документации (ЕСПД). Виды и содержание программных документов (ГОСТ19.101-77). Состав и содержание эксплуатационной документации, разрабатываемой на программное обеспечение АИС. Документирование проекта при помощи CASE - Аналитика.

Раздел 7 Структурные методы анализа и проектирования ПО ИС

Тема 1. Цели и задачи моделирования и реорганизации бизнес-процессов

Основные понятия и подходы к реорганизации бизнес-процессов.

Метод функционального проектирования SADT. Понятие реинжиниринга бизнес-процессов. Условия успешности реорганизации бизнес-процессов. Причины реорганизации, цели и задачи моделирования бизнес-процессов.

Тема 2. Методологии, стандарты и инструментальные средства моделирования бизнес-процессов

Инструментарий моделирования бизнес-процессов. Основные характеристики и функциональные возможности BPwin. Методологии и стандарты, поддерживаемые BPwin. Основные соглашения методологии IDEF0.

Тема 3. Технология моделирования бизнес-процессов

Этапы и последовательность построения IDEF0-модели. Назначение, сходства и различия контекстных диаграмм, построенных в нотациях IDEF0 и DFD. Критерии и правила декомпозиции процессов на диаграммах потоков данных и IDEF0-диаграммах. Возможности и ограниченность автоматической верификации структурно функциональных моделей. Создание отчетов в BPwin. Диаграммы дерева узлов и FEO. Моделирование процессов в нотации IDEF3. Моделирование потоков данных, диаграммы потоков данных (DFD).

Раздел 8. Проектирование информационного обеспечения информационных систем. методы и средства моделирования данных

Тема 1. Состав, структура и проблемы разработки информационного обеспечения ИС (ИОИС)

Основные понятия, содержание и назначение ИОИС. Состав, структура и основные компоненты ИОИС. Проблемы разработки ИОИС.

Тема 2. Анализ и моделирование предметной области

Многоуровневое моделирование данных. Понятие инфологической модели данных (ИЛМД). Требования, предъявляемые к ИЛМД.

Тема 3. Базовые понятия и правила построения модели «Сущность-связь». CASE-метод Баркера

Назначение, основные свойства и базовые понятия модели «сущность-связь». Определение и описание сущностей ER-диаграмм в CASE-Методе Баркера. Определение и описание связей в CASE-Методе Баркера. Определение и описание атрибутов сущности ER-диаграммы. Правила построения и оформления ER-диаграмм.

Тема 4. Разработка состава и структуры БД средствами ERwin. Концептуальное, логическое и физическое проектирование

Этапы проектирования БД. Требования к инструментальным средствам моделирования БД. Технологические возможности ERwin. Методология IDEF1X. Особенности графического отображения и описания сущностей в ERwin. Отображение и описание атрибутов в ERwin. Особенности отображения и описания связей в ERwin.

Тема 5. Технология разработки инфологической модели

Основные подходы к разработке ИЛМД. Этапы разработки ИЛМД при процессном и непроецессном подходах, их достоинства и недостатки.

Раздел 9. Проектирование программного обеспечения информационных систем

Тема 1. Разработка программного обеспечения с помощью средств и методов объектно-ориентированного проектирования.

Основные принципы построения объектной модели. Основные элементы объектной модели. Унифицированный язык моделирования UML. CASE технологии проектирования информационных систем на основе языка UML в программной среде StarUML. Методология моделирования Rational Unified Process.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4,5	Выполнение учебного проекта (структурный анализ). Разработка модели IDEF0 в системе RamusEducational	4
2	4,5	Разработка диаграмм DFD в RamusEducational в конкретной предметной области согласно варианта здания	4
3	4,7	Работас CASE-средством AllFusion Process Modeler. Создание контекстной диаграммы IDEF0. Моделирование процессов в нотации IDEF3. Моделирование потоков данных, диаграммы потоков данных (DFD)	6
5	8	Работас CASE-средством AllFusion Erwin Data Modeler. Моделирование данных, методология проектирования реляционных баз данных IDEF1X.	6
4	9	Выполнение учебного проекта (объектный анализ) Создание физической диаграммы в MS Visio	4
6	9	CASE технологии проектирования информационных систем на основе языка UML в программной среде StarUML	4
7	9	Моделирование предметной области с использованием CASE-средства RationRose	6
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Тема курсовой работы: «Проектирование компонентов информационной системы «название информационной системы». Название определяется из варианта задания.

В рамках выполнения курсового проекта студент делает краткое описание объекта автоматизации, проводит анализ существующих аналогов, определяет необходимость разработки соб-

ственного средства информационных технологий (ИТ), описывает состав компонентов средства ИТ, мотивированно определяет их характеристики. В работе осуществляется обоснованный выбор используемых методов и инструментальных средств разработки. Значительный акцент делается на проектирование компонентов организационного, функционального, информационного, технического обеспечения средства ИТ.

Примеры вариантов заданий курсовой работы, названий ИС

- 1 Информационная система вуза
- 2 Информационная система торговой компании
- 3 Информационная система медицинских организаций города
- 4 Информационная система автопредприятия
- 5 Информационная система проектной организации
- 6 Информационная система авиастроительного предприятия
- 7 Информационная система строительной организации
- 8 Информационная система библиотечного фонда города
- 9 Информационная система спортивных организаций города
- 10 Информационная система автомобилестроительного предприятия
- 11 Информационная система гостиничного комплекса
- 12 Информационная система магазина автозапчастей
- 13 Информационная система представительства туристической фирмы в зарубежной стране
- 14 Информационная система аптеки
- 15 Информационная система библиотеки вуза
- 16 Информационная система туристического клуба
- 17 Информационная система городской телефонной сети
- 19 18 Информационная система театра
- 20 Информационная система зоопарка
- 21 Информационная система ГИБДД
- 22 Информационная система фотоцентра
- 23 Информационная система железнодорожной пассажирской станции
- 24 Информационная система городской филармонии

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-637-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987869> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2 Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие / Н. Н. Заботина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 331 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036508> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3 Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных/ В.М. Стасышин - Новосибир.: НГТУ, 2012. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2121-5. Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548234>

5.2 Дополнительная литература

1 Извозчикова, В. В. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии / В. В. Извозчикова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. информатики. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 1.42 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 45 с. - Загл. с тит. экрана. -AdobeAcrobatReader 6.0

2 Волкова, Т.В. Разработка систем распределенной обработки данных [Электронный ресурс]/ Т.В. Волкова, Л.Ф. Насейкина; Оренбург: ОГУ, 2012. – 330с.

3 Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем [Текст] : учеб.пособие для вузов / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. - 509 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 497-503. - ISBN 978-5-222-14075-8.

5.3 Периодические издания

- Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
- Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.
- Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018, 2019, 2020
- Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020
- Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018, 2019, 2020
- Информационные технологии в проектировании и производстве. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020
- Электроника: наука, технология, бизнес: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

- www.gks.ru – Федеральная служба государственной статистики;
- www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
- www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;
- https://www.intuit.ru/studies/educational_groups/1521/video_courses/330/info-Национальный открытый университет ИНТУИТ, НИУ ВШЭ (Высшая Школа Бизнес-Информатики): Разработка и внедрение информационных систем: Учебный видеокурс «Проектирование информационных систем»;
- <http://www.school.edu.ru> - Российский образовательный портал;
- <http://www.informika.ru/> - Сервер Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования Информика;
- <http://www.fio.ru> - Федерация Интернет образования (ФИО) ;
- <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573> - Профессиональные стандарты в области информационных технологий.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система MicrosoftWindows;
- OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- свободный файловый архиватор 7-Zip;
- приложение MicrosoftVisio;

- приложение MicrosoftProject;
- Кроссплатформенная система моделирования и анализа бизнес-процессов RamusEducational. Бесплатный аналог коммерческой версии Ramus. Режим доступа: http://ramussoftware.com/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=15&Itemid=7
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>;
- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>;
- Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ;
- SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ;
- Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания SpringerCustomerServiceCenterGmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ;
- WebofScience [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания ClarivateAnalytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ;
- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. – Режим доступа:www.elibrary.ru. Доступ свободный;
- ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система Издательства Лань. – Режим доступа: www.lib.osu.ru/, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.