

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.03.2026 13:02:14
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Институт кибербезопасности и цифровых технологий
Региональный партнёр
ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

Н.Л. Баламирзоев
« 25 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.19 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный интеллект»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника, профилю «Прикладной искусственный интеллект»

Разработчик


подпись

Магомедов И.А., к.т.н, доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09.2023г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09. 2023г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ

от 12.09.2023 г., протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись

Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

от 12.09.2023 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 22.09.2023 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ


подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м. н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09. 2023 г

Декан факультета


подпись

Ш.А. Юсуфов
ФИО

Начальник УО


подпись

Э.В. Магомаева
ФИО

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Компьютерная графика и 3D моделирование является овладение основами компьютерной графики, ее методов и алгоритмов, принципов построения графических систем, архитектуры программно-технических средств и перспектив их развития.

Задачами при освоении дисциплин является изучение: 1) введения в компьютерную графику - истории, предмета, области приложений, рассмотрение зрительного аппарата человека, модели цветов в машинной графике, устройство и параметры технических средств документирования, архитектуры дисплеев, дисплеи на альтернативных принципах, аппаратную реализацию некоторых базовых алгоритмов. 2) основных алгоритмов двух-трехмерной машинной графики, включая алгоритмы реалистичного представления сцен

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

2.1. Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы и является междисциплинарным направлением в информатике, имеющим высокую степень практической ориентированности на изучение и применение современных технологий и алгоритмов компьютерной графики.

2.2. Изучение дисциплины базируется на следующих курсах: «Иностранный язык», «Программирование», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Инсталляция и эксплуатация вычислительных систем и сетей», «Вычислительные и информационные системы», «Физика», «Математика».

2.3 Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

2.4 Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины удовлетворительное усвоение программ по разделам дисциплин «Математика», «Программирование», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Инсталляция и эксплуатация вычислительных систем и сетей», «Вычислительные и информационные системы» - в полном объеме.

3. Результаты освоения дисциплины

Компьютерная графика и 3D моделирование

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Рассматривает основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	Знать: - Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке приложений для компьютерной графики
		ОПК-8.2. Составляет алгоритмы, пишет программы, пригодные для практического применения	Уметь: - Использовать существующие алгоритмы систем компьютерной графики - Применять методы алгоритмы проектирования систем компьютерной графики.

ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.2. Анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовит исходные данные, тестирует программное средство	Знать: - Стандарты и методологии, применяемые к приложениям компьютерной графики
		ОПК-9.3. Использует программные средства для решения конкретной практической задачи	Уметь: - Определять наиболее затратные места в процессе создания элементов компьютерной графики

4. Структура и содержание дисциплины Компьютерная графика и 3D моделирование

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№ п/ п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа				Самостоятельная работа				
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Курсовая работа (проект)	Собеседование	курсовая работа
1.	Раздел 1. Введение в компьютерную графику	4	1	1	1			2	2			
	Тема 1.1. Вводная лекция. История и предмет компьютерной графики	4			1			2	2			
2.	Раздел 2. Основы компьютерной графики. Математический аппарат компьютерной графики.	4	2-8	2,5	0,5	2		6	6		2-8	
	Тема 2.1. Элементы аналитической геометрии	4			0,5			2	2		2	
	Тема 2.2. Проецирование трёхмерных объектов	4			1	1		2	2		3	
	Тема 2.3. Преобразования связанные с системой координат	4			0,5	1		4	4		4	
	Тема 2.4. Двумерные матричные преобразования	4			0,5			2	2		5	
	Тема 2.5. Однородные координаты и матричное представление двумерных преобразований	4			1	1		4	4		6	
	Тема 2.6. Трёхмерные матричные преобразования	4			0,5	1		2	2		7	
	Тема 2.7 Вопросы эффективности вычислений	4			0,5			4	4		8	
3	Раздел 3 Фрактальная графика	4	9-11	1	1	2	3,45	4	4		9-12	
	Тема 3.1 Введение во фрактальную геометрию	4			0,5			5	5		9	

	Тема 3.2 Классификация фракталов	4			0,5	1		4	4		10	
	Тема 3.3 Множества Мандельброта, Жюлиа	4			0,5	1		2	2		11	
	Тема 3.4 Применение фракталов в компьютерной графике	4			0,5	2		4	4		12	
4.	Раздел 4 Алгоритмы растровой графики	4	11-13	2,5	0,5	2		4	4		13-14	
	Тема 4.1 Генерация векторов	4			0,5	2		2	2		13	
	Тема 4.2 Генерация окружности	4			1	2		5	6		13	
	Тема 4.3 Заполнение многоугольника	4			0,5	2		4	4		14	
	Тема 4.4 Заливка области с затравкой	4			0,5	2		4	4		14	
5.	Раздел 5 Алгоритмы удаления невидимых ребер и граней	4	14-16	5	1	4		6	6		15-16	
	Тема 5.1. Отсечение отрезков	4			0,5	2		4	4		15	
	Тема 5.2. Отсечение многоугольника	4			0,5	2		2	2		16	
	Тема 5.3. Удаление скрытых линий и поверхностей	4			1	2		6	6		16	
6.	Раздел 6 Реалистичное представление сцен	4	17	3	1	2		66	6		17	
	<i>Др. виды контактной работы</i>											
	<i>Курсовая работа</i>											+
	Общая трудоемкость, в часах			54	17	34		93	93	+	Промежуточная аттестация	
											Форма	Семестр
											Зачет с оц.	4
											Курсовая работа	4

4.2. Содержание дисциплины Компьютерная графика и 3D моделирование

4.2.1 Перечень и содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ разделов	Наименование лабораторных работ	Кол. часов
1	2	Векторное представление графических объектов аффинные преобразования	12
2	4	Растровое представление графических объектов спрайтовая анимация	2
3	3	Синтез двухмерных фрактальных изображений	6
4	4	Обработка и анализ двухмерных изображений	2
5	4	Алгоритмы разложения в растр	2
6	4	Алгоритмы заполнения контуров	2
7	5, 6	Алгоритмы двумерного отсечения	8

5. Образовательные технологии

5.1 Чтении лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора.

5.2 При изучении материалов лабораторного практикума используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы с сайта (cad.pnzgu.ru) и файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254)).

5.3 При самостоятельной работе также используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы с сайта (cad.pnzgu.ru) и файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254)).

5.4. В лабораторном практикуме используются системы моделирования и проектирования 3D Studio Max, Maya, AutoCad и др., языки программирования C++, C# и среда проектирования MS Visual Studio.

5.5 Лабораторные занятия носят проектный характер.

5.6 При организации самостоятельной работы студентов и, при необходимости, при проведении аудиторных занятий используются /могут быть использованы дистанционные образовательные технологии.

5.7. Для промежуточного и итогового контроля знаний используются средства электронного тестирования (система Ellecta).

5.8 Образовательные технологии сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В частности, рекомендуются встречи студентов с представителями российских компаний - работодателей, посвященных обсуждению перспектив развития области информатики и вычислительной техники и её использованием в промышленности.

5.9 В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

5.10 В качестве других видов контактной работы запланированы консультации при подготовке и проведении текущей и промежуточной аттестации.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Раздел	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Раздел 1	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Изучить историю развития компьютерной графики. Самостоятельная подготовка к лекциям	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	2
2-8	Раздел 2	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Основы компьютерной графики. Математический аппарат компьютерной графики. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	18
9-12	Раздел 3	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Изучить основы фрактальной графики. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	11,45
13-14	Раздел 4	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Изучить алгоритмы растровой графики. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	12
15-16	Раздел 5	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Изучить Алгоритмы удаления невидимых ребер и граней. Самостоятельная	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP	8

			подготовка к лекциям лабораторным занятиям	172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	
17	Раздел 6	Подготовка к аудиторным занятиям по предоставленным методическим материалам.	Изучить реалистичное представление сцен. Самостоятельная подготовка к лекциям лабораторным занятиям	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	3
1-17	Все темы	Курсовое проектирование	Выполнение заданий в соответствии с ТЗ	Учебно-методические и электронные учебные материалы из ЭИОС и с файл-сервера кафедры САПР (диски М и Т сервер cad-filer (IP 172.16.72.254), учебная литература 1-5,11,14,17-19.	35,1

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программы.

1. **Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.** Контроль производится во время выполнения и сдачи лабораторных работ. Подготовка к лабораторным работам должна включать изучение систем моделирования и проектирования 3D Studio Max, Maya, AutoCad и др., языки программирования C++, C# и среду проектирования MS Visual Studio.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

- Для проведения промежуточного контроля знаний использовать, разработанную на кафедре САПР систему удаленного тестирования, включающую:
 - Сервер тестирования – Server 2.33;
 - Клиент тестирования – Client 2.03;
 - Программа анализа результатов – Stat.
- Для подготовки тестовых заданий использовать программу подготовки тестов Ellecta
- Для проведения промежуточного промежуточного контроля знаний использовать блоки тестовых заданий, сгруппированных по тематике лекционных разделов:

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: Собеседование	Введение в компьютерную	ОПК-8, ОПК-9

	при защите лабораторных работ	графику	
2	Текущий: Собеседование при защите лабораторных работ	Основы компьютерной графики. Математический аппарат компьютерной графики.	ОПК-8, ОПК-9
3	Текущий: Собеседование при защите лабораторных работ	Фрактальная графика	ОПК-8, ОПК-9
4	Текущий: Собеседование при защите лабораторных работ	Алгоритмы растровой графики	ОПК-8, ОПК-9
5	Текущий: Собеседование при защите лабораторных работ	Алгоритмы удаления невидимых ребер и граней	ОПК-8, ОПК-9
6	Текущий: Собеседование при защите лабораторных работ	Реалистичное представление сцен	ОПК-8, ОПК-9
7	Промежуточный: дифференцированный зачет, курсовая работа	Все разделы 1-6	ОПК-8, ОПК-9

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине Компьютерная графика и 3D моделирование.

Демонстрационные варианты оценочных *средств* для каждого вида контроля смотри moodle.pnzgu.ru.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

1. Предмет, цели и задачи компьютерной графики.
2. Исторические этапы развития компьютерной графики
3. Современные направления и виды компьютерной графики, типы изображений.
4. Устройства ввода
5. Устройства вывода (дисплеи), цветовые модели.
6. Системы координат в машинной графике.
7. Аффинные преобразования (перенос и масштабирование).
8. Аффинные преобразования (вращение)
9. Однородные координаты и матричное представление 2D-преобразований.
10. Матричное представление 3D-преобразований.
11. Проекции. Основные виды и их отличия.
12. Математический аппарат центральной перспективной проекции.
13. Проблема удаления невидимых линий и поверхностей. Обзор основных подходов и алгоритмов.
14. Удаление невидимых линий методом плавающего горизонта.
15. Алгоритм удаления невидимых поверхностей с использованием z-буфера.
16. Удаление невидимых линий на основе алгоритма Робертса
17. Удаление невидимых поверхностей методом трассировки лучей.
18. Алгоритм удаления невидимых поверхностей Варнока.
19. Построчный алгоритм удаления невидимых поверхностей Уоткинса.

20. Алгоритмы списка приоритетов. Метод сортировки по глубине (Ньюэла – Ньюэла – Санча)
21. Алгоритм Вейлера – Азертонна.
22. Алгоритм Галимберти – Монтанари.
23. Алгоритм генерации отрезков (симметричный ЦДА).
24. Алгоритм генерации отрезков (простой ЦДА).
25. Алгоритм Брезенхема для генерации отрезков.
26. Проблема растровой развертки окружностей.
27. Алгоритм Брезенхема для развертки окружностей.
28. Алгоритмы заливки областей на основе построчного сканирования.
29. Алгоритмы заливки областей на основе затравочного заполнения.
30. Основы фрактальной геометрии
31. Алгоритмы отсечения. Постановка задачи.
32. Алгоритм отсечения Коэна-Сазерленда
33. Синтез реалистических изображений. Расчет интенсивности при различных видах освещения.
34. Классификация источников освещения. Проблема расчета затухания интенсивности (радиальное, угловое).
35. Методы решения задачи закраски граней (постановка задачи, закраска с постоянной интенсивностью, интерполированное закрашивание).
36. Методы закраски Гуро и Фонга
37. Моделирование глобального освещения методом трассировки лучей (прямая и обратная трассировки)
38. Распределенная трассировка лучей. Дефект алиайзинга и методы его устранения.
39. Методы оптимизации методов трассировки лучей. Основные характеристики и недостатки методов трассировки лучей.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины Компьютерная графика и 3D моделирование

- а) Учебная литература:
1. Аблаева А.Е. Компьютерные средства 3D проектирования и конструирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Аблаева А.Е. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2019.
 2. Encarnacao J. Einfurung in die Graphische Datenverarbeitung// Eurographics '89. Tutorial Notes 1. Hamburg, FRG, September 4-8, 1989. 122 s.
 3. Ньюмен У., Спрулл Р. Основы интерактивной машинной графики. Пер. с англ. М.: Мир, 1976.
 4. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 512 с.
 5. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики: В 2-х книгах. Пер. с англ. М.: Мир, 1985.
 6. Антонофф М., Линдерхолм О. Лазерные принтеры// Компьютер Пресс, сборник N 1, 1989, с. 3-8.
 7. Введение в Автокад 11R: Метод.пособие/ НГТУ; Составители: Р.М.Сидорук, О.А.Соснина, И.М.Моисеенко. Н.Новгород, 1993. 181 с.
 8. Кречко Ю.А., Полищук В.В. Автокад. Курс практической работы. М.: "Диалог-МИФИ", 1994. 256 с.
 9. Вельтмандер П.В., Голубев В.М. Обучение автоматизации проектирования машиностроительного направления// Информатизация образования: Межвуз. сб. науч. тр./

под ред. В.Н.Врагова. Новосибирск: НГУ, 1994. С. 123-131.

10. Винцюк Т.К. Системы речевого диалога// Материалы пятой школы-семинара "Интерактивные системы" (Кутаиси, 2-10 апреля 1983 г.). Тбилиси: Мецниереба, 1983, с. 16-22.

11. Печатающие устройства персональных ЭВМ: Справочник// Под редакцией проф. И.М.Витенберга. М.: Радио и связь, 1992.

12. Гилой В. Интерактивная машинная графика. Пер. с англ. М.: Мир, 1981.

13. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. Пер. с англ. М.: Мир, 1975. 544 с.

14. Лисицин Б.Л. Низковольтные индикаторы: Справочник. М.: Радио и связь, 1985.

15. Справочник по машинной графике в проектировании/ В.Е.Михайленко, В.А.Анпилогова, Л.А.Кириевский и др.: Под ред. В.Е.Михайленко. А.А.Лященко. Киев: Будівельник, 1984. 184 с.

16. Мячев А.А., Степанов В.Н. Персональные ЭВМ и микроЭВМ. Основы организации: Справочник/ Под ред. А.А.Мячева. М.: Радио и связь, 1991.

17. Новаковский С.В. Цвет в цветном телевидении. М.: Радио и связь, 1988. 288 с.

18. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1986.

19. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. в 2-х книгах. М.: Мир, 1982.

20. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1980.

21. Сизых В.Г. Растровые дисплеи ряда Гамма. Новосибирск, 1985. 26 с. (Препринт ВЦ СО АН СССР; N 607).

22. Ткаченко А.П. Цветное телевидение. Минск: Беларусь, 1981. 253 с.

23. Фролов А.В., Фролов Г.В. Программирование видеоадаптеров CGA, EGA, VGA. М.: Диалог-МИФИ, 1992.

24. Bui-Tuong Phong. Illumination for Computer-Generated Pictures. Communication of the ASM, 18(6), June 1975, pp. 311-317.

25. Clark, J.H. A VLSI geometry Processor for Graphics// IEEE Computer, 12(7).

26. Cyrus M., Beck J. Generalized two- and threedimensional clipping// Computer and Graphics, Vol. 3, pp. 23-28, 1978.

27. Hans Joseph, Max Mehl. Computer Graphics Hardware: Introduction and State of the Art// Eurographics '91. Tutorial Note 9. Viena, 2.-6. September 1991. Austria, Viena. 29 p.

28. Fontenier Guy, Pascal Gros Pascal. Architectures of Graphic Processors for Interactive 2D Graphics// Computer Graphics Forum 7 (1988) 78-89.

29. You-Dong Liang and Brian A. Barsky. A new concept and method for line clipping// ACM Transaction on Graphics, Vol. 3, No. 1, January 1984, pp. 1-22.

30. Tina M. Nicholl, D.T.Lee and Robin A. Nicholl. An efficient new algorithm for 2-D line clipping: its development and analysis// Computer Graphics, V. 21, N. 4, July 1987, pp. 253-262.

31. R.Pinkman, M.Novak, K.Guttag. Video-RAM excels at fast graphics// Electronics Design, pp. 161-171 (August 18 1983).

32. Н.-П. Seidel. PC Graphics Hardware // Eurographics '88. Tutorial/Cours 8. Nice, 12.-16. September 1988. France, Nice. 44 p.

б) Программное обеспечение

Система моделирования и проектирования инфокоммуникационных систем 3D Studio Max, Maya, AutoCad (учебная версия не требует лицензирования после регистрации на сайте).

в) Другое техническое обеспечение дисциплины

Перечень специализированных аудиторий с указанием используемого в учебном процессе основного учебно-лабораторного оборудования, технических средств обучения и контроля.

1. Лекционный курс – аудитория, оборудованная для мультимедийных презентаций лекционного курса: Ноутбук; Проектор с пультом дистанционного управления; Экран.

2. Лабораторные занятия – аудитория, оборудованная для лабораторных занятий: компьютеры в локальной сети

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и
регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой