

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
 О.Л. Перерва
«13» мая 2022 г.

Факультет ИУК «Информатика и управление»
Кафедра ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

Автор программы:

Глебов С.А., доцент (к.н.), кандидат физико-математических наук, saglebov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

Протокол № 9 заседания кафедры «ИУК4» от 22.04.2022 г.

Заместитель председателя Методической комиссии

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Мальшев Е.Н.



Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 32.00-76-05/04 заседания кафедры «ИУК4» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СО- ОТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБ- НОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКА- ДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	8
5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУ- ДЕНТОВ	11
6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
7.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕ- ОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯ- ТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..	14
10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕ- НИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИН- ФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАН- НЫХ	15
11.ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУ- ЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
12.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с основными профессиональными образовательными программами (ОПОП) и учебными планами КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, составленными на основе самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов (СУОС 3++):

для направлений (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.04 «Программная инженерия»,

для специальностей (уровень специалитета): 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-2 (09.03.04)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПКС-2 (10.05.03)	Способен применять современные информационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения отечественного и иностранного производства, в том числе пакеты прикладных программ имитационного моделирования, системы автоматизированного проектирования, средства разработки и редактирования, при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПКС-7 (09.03.04)	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
ОПКС-9 (09.03.01)	Способен осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач
ОПКС-28 (10.05.03)	Способен участвовать в создании системы обеспечения информационной безопасности автоматизированной системы в защищенном исполнении

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-2 (09.03.04) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Практические занятия) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения
ОПКС-2 (10.05.03) Способен применять современные информационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения отечественного и иностранного производства, в том числе пакеты прикладных программ имитационного моделирования, системы автоматизированного проектирования, средства разработки и редактирования, при решении задач в области профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства системного и прикладного назначения отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации автоматизированных систем информационной безопасности УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач обеспечения информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Практические занятия) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения

1	2	3
ОПКС-7 (09.03.04) Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ЗНАТЬ - основные концепции, принципы, теории и факты информатики (системы счисления, алгебра логики, программирование)	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения
ОПКС-9 (09.03.01) Способен осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Практические занятия) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения
ОПКС-28 (10.05.03) Способен участвовать в создании системы обеспечения информационной безопасности автоматизированной системы в защищенном исполнении	ВЛАДЕТЬ - навыками работы с современными системами автоматизированного проектирования	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Методы практической работы (Практические занятия) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» образовательной программы и относится к обязательной части.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество семестров освоения дисциплины: 1.

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.). В том числе: в 1-ом семестре – 4 з.е.

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Всего	Объем по семестрам
		4
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа¹	51	51
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	93	93
Проработка учебного материала лекций	4,25	4,25
Подготовка к практическим занятиям (семинарам)	2	2
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	-	-
Подготовка к сдаче и сдача экзамена	36	36
Выполнение домашнего задания	18	18
Подготовка к выполнению и выполнение рубежного контроля	3	3
Выполнение курсового проекта/работы (КП/КР)	-	-
Другие виды самостоятельной работы, в том числе:	29,75	29,75
- Самостоятельное дополнение конспекта лекций	2,75	2,75
- Самостоятельное изучение разделов дисциплины	27	27
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

¹ Для дисциплин, участвующих в формировании профессиональных компетенций, аудиторная работа проводится в форме практической подготовки, организуемой путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также путем проведения занятий лекционного типа, предусматривающих передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

Модули и проекты	Неделя завершения модуля	Виды учебных занятий				Итого, ак.час
		Лекции, ак.час.	Практические занятия (семинары), ак.час.	Лабораторные работы, ак.час.	Самостоятельная работа, ак.час.	
1 семестр		34	17	-	93	144
Модуль 1 «Основы 2D и 3D компьютерной графики»	8	16	6	-	16	38
Модуль 2 «Построение реалистичных изображений»	17	18	11	-	41	70
Подготовка/сдача экзамена		-	-	-	36	36

Содержание дисциплины, структурированное по видам занятий (темам)

Модуль 1 «Основы 2D и 3D компьютерной графики»

№, п/п	Лекции – 16 час.
Л 1.1	Введение в компьютерную графику – 2 часа. Введение в дисциплину. Определение компьютерной графики. Сферы применения. Краткая история развития компьютерной графики. Основные области применения. Устройства ввода графической информации. Устройства вывода графической информации. Цветовая модель RGB.
Л 1.2	Алгоритмы растеризации – 2 часа. Растеризация отрезка. Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритмы Брезенхема. Растеризация окружности по алгоритму Брезенхема. Лестничный эффект и методы его устранения. Площадные примитивы. Алгоритм со списком рёберных точек. Алгоритм со списком активных рёбер. Алгоритм короэда.
Л 1.3	Площадные примитивы – 2 часа. Классификация двумерных областей. Методы с затравкой. Списки рёбер. Принадлежность точки многоугольнику. Сканирующие линии. Алгоритм со списком активных рёбер. Простой алгоритм с упорядоченным списком рёбер. Алгоритм XOR для граней. Метод, использующий чётность количества граничных точек, отбрасывающих тень на данную точку.
Л 1.4	Алгоритмы отсечения – 2 часа. Основное определение. Алгоритм определения полной видимости и тривиальной невидимости отрезка. Метод Коэна и Сазерленда. Простой алгоритм двумерного отсечения. Алгоритм разбиения средней точкой. Алгоритм Кируса-Бека. Алгоритм Сазерленда-Ходжмана. Алгоритм отсечения многоугольника Вейлера-Азертонна. Трёхмерное отсечение.

Л 1.5	Интерполяция – 2 часа. Определение интерполяции. Линейная интерполяция. Полиномиальная интерполяция. Базисные полиномы Лагранжа. Базисные полиномы Ньютона. Кусочно-полиномиальные интерполяции. Кривые Безье. В-сплайны.
Л 1.6	Фрактальная графика – 2 часа. Понятие фрактала. Математические и алгоритмические основы фрактальной графики. Классификация фракталов и их свойства. Понятие и вычисление фрактальной размерности.
Л 1.7	Введение в 3D-графику – 2 часа. Вектора и системы координат. Проецирование. Геометрические примитивы. Отрезок. Многоугольник. Полигональные сетки. Поверхности. Индексируемые меши. Геометрические преобразования. Однородные координаты. Композиция преобразований. Глобальные и локальные системы координат. Обратная задача. Конвейер преобразований.
Л 1.8	Удаление невидимых поверхностей – 2 часа. Общая классификация алгоритмов HSR. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника. Алгоритм Варнока. Z-буфер. Построчное сканирование. Обратная трассировка луча. Идея BSP.
	Практические занятия – 6 час
ПЗ 1.1	Освоение основных принципов работы OpenGL, формирование представления о типах данных OpenGL и специфики именования идентификаторов, освоение основных принципов программирования графики, существующих проекциях, двойной буферизации – 2 часа
ПЗ 1.2	Освоение работы объемами отсечения, основными примитивами и топологиями вершин - 2 часов
ПЗ 1.3	Освоение работы с преобразованиями наблюдателя, модели и проекционным преобразованием, матрицами преобразования – 2 часа.
	Самостоятельная работа – 16 час.
СР 1.1	Проработка учебного материала лекций – 2 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 1.2	Подготовка к практическим занятиям – 0,75 час. Изучение конспекта лекций, разделов учебников и учебных пособий, материалов предыдущих занятий.
СР 1.3	Подготовка к выполнению рубежного контроля по модулю – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Рубежный контроль проводится в виде теста в системе ЭОС.
СР 1.4	Самостоятельное дополнение конспекта лекций – 1,25 час. Дополнение конспекта лекций из рекомендованных источников
СР 1.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины – 9 час. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Эволюция компьютерных видеосистем

Модуль 2 «Построение реалистичных изображений»

	Лекции – 18 час.
Л 2.1	Основы цветовосприятия – 2 часа. Свет и физические основы цветовосприятия. Зрительный аппарат человека. Дефекты цветового восприятия. Базовые принципы описания цвета. Цветовые модели. Системы управления цветом.
Л 2.2	Модели освещения – 2 часа. Свет и отражённый свет. Точечный источник света. Направленный источник света. Фоновый свет. Непроницаемые материалы. Рассеивающие материалы. Прозрачные материалы. Модель освещения. Закон освещённости Ламберта. Методы плоской закраски. Закраска по Гуро. Закраска по Фонгу. Модель освещения Ламберта. Модель освещения Фонга. Модель освещения Кука-Торранса. Модель освещения Блинна. Модель освещения Oren-Nayar. Модель освещения Minnaert'a. BRDF.
Л 2.3	Методы трассировки лучей – 2 часа. Назначение методики ray tracing. Прямая трассировка. Обратная трассировка. Распределенный подход. Излучательность. Фотонные карты
Л 2.4	Текстурирование – 2 часа. Определение текстурирования. Процедурные текстуры. Объёмные текстуры. Повторение и режимы повторения. Плоское текстурирование. Бариецентрические координаты. Текстурные координаты. Mir mapping. Мультитекстурирование. Теневые карты. Детализация геометрии за счёт текстур.
Л 2.5	Генерация тени – 2 часа. Задача и проблемы. Алгоритмы препроцессинга. Алгоритмы реального времени. Источники света. Объектное и экранное пространство. Чёткие и мягкие тени. Аппаратная и программная генерация тени. Алгоритм трассировки. Геометрический анализ. Проецируемая геометрия. Теневые объёмы. Теневые карты. Теневые буферы. Radiosity.
Л 2.6	Наложение прозрачности – 2 часа. Задача и проблемы. Концепция альфа-канала. Цветовое наложение. Факторы источника и приемника. Глубинная буферизация. Уравнения смешивания
Л 2.7	Наложение тумана – 2 часа. Концепция RGBA. Цветовое наложение. Факторы источника и приемника. Глубинная буферизация. Уравнения расчета плотности тумана
Л 2.8	Графический конвейер – 2 часа. Элементы трёхмерной сцены. Аппаратные средства. Программные интерфейсы. Этапы работы 3D-конвейера. Особенности и задачи этапов работы 3D-конвейера.
Л 2.9	Форматы графических файлов – 2 часа. Векторные форматы: DWG, DXF, DWF. Растровые форматы: BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF. Язык PostScript. Форматы EPS и PDF
	Практические занятия – 11 час.
ПЗ 2.1	Освоение методики освещения объектов, различных типов освещения, характеристик отраженного света и материалов – 5 часов.
ПЗ 2.2	Освоение принципов вывода растровых изображений - 2 часа.
ПЗ 2.3	Освоение принципов наложения текстур на геометрические объекты – 4 часа

	Самостоятельная работа – 41 час.
СР 2.1	Проработка учебного материала лекций – 2,25 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 2.2	Подготовка к практическим занятиям – 1,25 час. Изучение конспекта лекций, разделов учебников и учебных пособий, материалов предыдущих занятий.
СР 2.3	Выполнение домашнего задания по модулю «Специальные возможности библиотеки OpenGL» – 18 час.
СР 2.4	Самостоятельное дополнение конспекта лекций – 1,5 час. Дополнение конспекта лекций из рекомендованных источников
СР 2.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины – 18 час. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Вычисление нормалей и углов отражения. 2. Основы анимации и видео изображений
СРЭ 1	Подготовка и сдача экзамена – 36 час. Повторение освоенного материала по разделам дисциплины, обобщение и систематизация полученных знаний, самостоятельная проработка практических умений и навыков – 36 час.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при:
 - подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям,
 - выполнении домашних работ,
 - подготовке к практическим занятиям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты начинают получать доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

В основу системы оценок положен принцип декомпозиции дисциплины на модули и формирование итоговой оценки в течение семестра путем накопления студентом баллов за различные виды учебных работ и контрольных мероприятий.

Оценка результатов обучения

Модули, виды учебных работ и контрольных мероприятий	Баллов	
	минимум	максимум
Модуль 1 «Основы 2D и 3D компьютерной графики»	18	30
Посещение аудиторных занятий	4	6
Выполнение практических заданий	9	15
Рубежный контроль	5	9
Модуль 2 «Построение реалистичных изображений»	24	40
Посещение аудиторных занятий	5	9
Выполнение практических заданий	9	15
Домашняя работа	10	16
Подготовка/сдача экзамена	18	30
Итого	60	100

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**. На экзаменационную составляющую балльной оценки по дисциплине выделяется 30 баллов из 100. Экзамен, как процедура оценивания способности студента обобщать и систематизировать учебный материал, считается сданным, если студент получил за выполнение экзаменационных заданий не менее 18 баллов.

Суммарное количество баллов, начисленных студенту по итогам выполнения им всех видов учебной работы, контрольных мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, и экзаменационных заданий представляет собой балльную оценку по дисциплине. Перевод балльной оценки в дифференцированную оценку осуществляется в соответствии с таблицей.

Балльная оценка по дисциплине	Дифференцированная оценка результатов промежуточной аттестации
90 – 100	Отлично
75 – 89	Хорошо
60 – 74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Основы компьютерной графики Учебное пособие / Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84377.html>.
2. Компьютерная графика Учебное пособие / Перемитина Т.О. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>.
3. OpenGL. Компьютерная графика Учебное пособие / Васильев С.А. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63931.html>.
4. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213038>
5. Компьютерная графика Учебное пособие / Григорьева И.В. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/18579.html>.

Дополнительные материалы

6. ГОСТ 19.103-77 Единая система программной документации. Обозначения программ и программных документов
7. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

8. ГОСТ 19.401-78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
9. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-3-2001 Управление данными и открытая распределённая обработка.
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-02 Процессы жизненного цикла программных средств
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Процесс создания документации пользователя программного средства

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
4. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
5. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
9. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» <https://ibooks.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>.
12. Электронная библиотека «Grebennikon» <https://grebennikon.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
16. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
17. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Профессиональное образование / Образование в области техники и технологий / Информатика и информационные технологии / Компьютерная графика и мультимедиа / Ресурсы http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6.9

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к освоению дисциплины обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

На первом занятии студент получает доступ к учебно-методическим материалам

по дисциплине в электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Практические занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения в основном умений, а в ряде случаев и навыков, решения практических задач в предметной области дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает усвоение и расширение материалов лекционного курса на основе поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников; выполнение домашних работ по модулям; подготовку к выполнению контрольных мероприятий и аттестации; подготовку к практическим занятиям.

Оценивание освоения дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана на основе Фонда оценочных средств.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

1. ОС Linux
2. OpenOffice
3. CodeLite
4. OpenGL

Информационные справочные системы:

1. <https://www.graphicon.ru>
2. <http://grafika.me/>
3. <https://ravesli.com/uroki-po-opengl/>
4. <https://metanit.com>

Профессиональные базы данных:

1. Федеральная государственная информационная система «Национальный фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин» <https://portal.eskgov.ru/nfap/>
2. Федеральная государственная информационная система учета информационных систем (АИС Учета) <https://portal.eskgov.ru/fgis/270>

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	Учебные аудитории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью и средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2	Практические занятия (Семинары)	Учебные аудитории (или компьютерные классы) КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью и средствами обучения (или компьютерами), необходимыми для получения студентами необходимых умений и владений
3	Самостоятельная работа	Библиотеки и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. При экстрактивном режиме обучения студент выступает только в роли обучаемого, при интерактивном режиме обучения – студент вовлекается во взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Лекция проблемная** по темам Л 1.4; Л 2.2.

Лектор совместно со студентами формулируют проблему и в ходе организуемого активного диалога ищут способы решения проблемы, формулируют новое знание (лекция-диалог).

– **«Мозговой штурм»** по темам практических занятий ПЗ 1.3; ПЗ 2.1.

Студенты индивидуально или в малых группах генерируют варианты решения задачи, производят совместно с преподавателем отбор наиболее аргументированных вариантов решений, затем отбор вариантов, наиболее устойчивых к критике, обсуждают способы реализации отобранных вариантов решений.

– **Решение ситуационных задач** по темам практических занятий ПЗ 1.2; ПЗ 2.3.

После изучения объекта исследования формулируется ситуационная задача с решением ее студентами индивидуально или в группах с публичной защитой результатов работы и оппонированием.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Основы компьютерной графики Учебное пособие / Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84377.html>.
2. Компьютерная графика Учебное пособие / Перемитина Т.О. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>.
3. OpenGL. Компьютерная графика Учебное пособие / Васильев С.А. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63931.html>.
4. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213038>
5. Компьютерная графика Учебное пособие / Григорьева И.В. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/18579.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice

Преподаватель кафедры:

Глебов С.А., доцент (к.н.), кандидат физико-математических наук, saglebov@bmstu.ru