

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



Игнатова И.Г.

«03» 07 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«3D-моделирование»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Программа - «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»

2015 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
Направление 01.04.04 «Прикладная математика» Программа - «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»	
ОПК-2 способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	ОПК-2.2 Способность использовать компьютерное геометрическое моделирование при решении научно-технических задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки	Место дисциплины
Направление 01.04.04 «Прикладная математика» Программа - «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»	Блок 1 «Дисциплины (модули)», Вариативная часть
Направление 01.04.04 «Прикладная математика» Программа - «Цифровая обработка сигналов и изображений»	Блок 1 «Дисциплины (модули)», Вариативная часть, дисциплина по выбору

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	1	3	108	16	-	16	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1. Математические основы 3D-моделирования	16	16	-	76	Домашние задания
					Коллоквиум
					Расчётно-графическая работа

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Аффинные преобразования. Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве.
	2	2	Вершины и примитивы. Положение вершины в пространстве. Операторные скобки glBegin / glEnd.
	3	2	Модели освещения. Модель Фонга. Закрашивание по методу Фонгу и по методу Гуро.
	4	2	Интерполяция, буферы глубины и трафарета. Барицентрические координаты. Билинейная интерполяция. Обращение билинейной интерполяции. Эффекты зеркала, тени.
	5	2	Текстурирование. Рельефное текстурирование. Эффект зеркального отражения.
	6	2	Кривые. Сплайны. Кривые Безье. Метод де Кастельжо для кривой Безье произвольной степени. Рекурсивное деление кривой Безье. Повышение степени. Поверхности Безье.
	7	2	Метод трассировки лучей. Основы трассировки лучей. Щупальца тени. Отражение лучей. Преломление лучей. Локальная освещение и отражение лучей. Преломление лучей. Общий алгоритм.
	8	2	Метод излучений. Элементы разбиения, освещённость, коэффициенты отражения. Вычисление формфактора. Метод трассировки лучей для расчёта форм-фактора. Метод полукуба. Пример расчёта формфактора для двумерного случая.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Аффинные преобразования. Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве.
	2	2	Вершины и примитивы. Положение вершины в пространстве. Операторные скобки glBegin / glEnd.
	3	2	Модели освещения. Модель Фонга. Закрашивание по методу Фонгу и по методу Гуро.
	4	2	Интерполяция, буферы глубины и трафарета. Барицентрические координаты. Билинейная интерполяция. Обращение билинейной интерполяции. Эффекты зеркала, тени.
	5	2	Текстурирование. Рельефное текстурирование. Эффект зеркального отражения.
	6	2	Кривые. Сплаины. Кривые Безье. Метод де Кастельжо для кривой Безье произвольной степени. Рекурсивное деление кривой Безье. Повышение степени. Поверхности Безье.
	7	2	Метод трассировки лучей. Основы трассировки лучей. Щупальца тени. Отражение лучей. Преломление лучей. Локальное освещение и отражение лучей. Преломление лучей. Общий алгоритм.
	8	2	Метод излучений. Элементы разбиения, освещённость, коэффициенты отражения. Вычисление формфактора. Метод трассировки лучей для расчёта форм-фактора. Метод полукуба. Пример расчёта формфактора для двумерного случая.

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Домашнее задание практического занятия №1
	5	Домашнее задание практического занятия №2
	5	Домашнее задание практического занятия №3
	5	Домашнее задание практического занятия №4
	14	Подготовка к коллоквиуму
	5	Домашнее задание практического занятия №5
	5	Домашнее задание практического занятия №6
	5	Домашнее задание практического занятия №7
	5	Домашнее задание практического занятия №8

	6	Выполнение РГР
	16	Подготовка к зачету

4.5. Примерная тематика реферативно-расчетных работ

1. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Несимметричный круговой направляющий механизм».зачету с оценко
2. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Шестизвенная противовращательная рукоятка».
3. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Четырехзвенная противовращательная рукоятка».
4. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Механизм для преобразования вращательного движения в качательное».
5. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Механизм, дающий два качания ведомого звена за один оборот кривошипа».
6. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Гребной механизм».
7. Реализация 3D-модели механизма Чебышёва «Механизм для преобразования вращательного движения в поступательное с ускоренным обратных ходом».

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Математические основы 3D-моделирования»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над домашними заданиями № 1–8, для подготовки коллоквиуму (включают образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания)
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, подготовки к коллоквиуму (включают тексты лекций 1-4)
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 1)

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. *Коичи Мацуда* WebGL: программирование трехмерной графики [Электронный ресурс] : / Коичи Мацуда, Роджер Ли. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс,

2015. — 494 с. — http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63189
2. *Кузнецова С.Н., Лукина М.В.* Конспект лекций для студентов экономических специальностей I КУРС (МОДУЛЬ 1–2) "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" - Санкт-Петербург: , 2010. - 72 с. — <http://books.ifmo.ru/file/pdf/669.pdf>
 3. *Гортинская Л.В., Панкратова Т.Ф., Понятовский В.В., Л.С. Ратафьева, А.Е. Рыжков, А.И. Трифанов* Типовой расчет по высшей математике. Аналитическая геометрия. 1 модуль - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. - 50 с. — <http://books.ifmo.ru/file/pdf/917.pdf>

Дополнительная литература

1. *Гортинская Л.В., Латин И.А., Панкратова Т.Ф., Понятовский В.В., Ратафьева Л.С., Смирнов В.П.* Типовые расчеты по высшей математике. 1 курс (модуль 1). Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Методические указания и задачи для студентов. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. - 49 с. — <http://books.ifmo.ru/file/pdf/973.pdf>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. www.scopus.com - Библиографическая и реферативная база данных научной периодики «Scopus»
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС издательства ЛАНЬ
4. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС
(<http://orioks.miet.ru>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

10. 1. Краткое описание используемых активных и интерактивных форм.

На практических занятиях по дисциплине используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- Семинар-тренинг
- Семинар-дискуссия.

Большинство практических аудиторных занятий организационно состоит из двух частей: одна часть проходит в форме семинара-тренинга, другая – в форме семинара-дискуссии.

Форма семинара-тренинга и форма семинара-дискуссии соответствуют двум ступеням приобретения опыта деятельности – опыту репродуктивной и опыту продуктивной деятельности.

На семинаре-тренинге и семинаре-дискуссии деятельность педагога и деятельность учащихся обуславливают друг друга, причем деятельность учащегося в образовательном процессе доминирует. В основе обучения заложено диалоговое общение как между педагогом и студентами, так и между студентами. Характер взаимодействия педагога и студентов - сотрудничество.

Общая характеристика семинара-тренинга. Основное содержание обучения на семинаре-тренинге: деятельность учащихся по восприятию, осмыслению, запоминанию, закреплению базовых понятий, фактов, способов действий, самостоятельное применение базовых знаний и умений в стандартных и несколько измененных ситуациях (решение учащимися типовых учебных задач). В процессе решения студенты консультируются с педагогом и друг другом.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-тренинга включает в себя следующие этапы:

1. Проверка домашнего задания, актуализация исходных (для изучаемой темы) знаний и способов действий учащихся
2. Представление нового материала
3. Практика учащихся под руководством педагога
4. Самостоятельная практика учащихся
5. Подведение итогов (анализ преподавателя результатов работы группы в целом, самоанализ и самооценка учащимися собственной деятельности).

Общая характеристика семинара-дискуссии. Основное содержание обучения на семинаре-дискуссии: совместное решение учащимися эвристических учебных задач.

Задача педагога - обеспечить активное включение студентов в поисковую учебно-познавательную деятельность, организованную на основе внутренней мотивации. Учебная деятельность организуется как деятельность коллективно-распределенная, развернутая в атмосфере коллективного размышления, в ситуации дискуссии и совместных поисков, когда студенты обсуждают различные варианты решения задачи.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-дискуссии включает в себя следующие этапы:

1. Постановка задачи
2. Анализ задачи, выдвижения гипотез и предложений
3. Обсуждение гипотез и предложений
4. Выбор и осуществление системы действий и операций по обнаружению искомого (собственно решение).

5. Подведение итогов, обобщение и систематизация.

10.2. Перечень занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных форм

№ п/п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Практическое занятие 1	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Аффинные преобразования»
2	Практическое занятие 2	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Вершины и примитивы»
3	Практическое занятие 3	Семинар тренинг и семинар дискуссия по теме «Модели освещения»
4	Практическое занятие 4	Семинар-тренинг по теме «Интерполяция»
5	Практическое занятие 5	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Текстурирование»
6	Практическое занятие 6	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Кривые»
7	Практическое занятие 7	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Метод трассировки лучей»
8	Практическое занятие 8	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Метод излучений»

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Тип ФОС	Код компетенции/подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
Программа - «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»			
1	ФОС по подкомпетенции	ОПК-2.2.	Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Домашнее задание № 3 Домашнее задание № 4 Домашнее задание № 5 Домашнее задание № 6 Домашнее задание № 7 Домашнее задание № 8 РГР

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций и семинаров обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

Цель лекций, семинаров – обучение базовым знаниям и умениям с частичным охватом материала повышенного уровня. Лектор предоставляет студентам все необходимые для этого методические материалы, а также проводит для желающих еженедельные консультации. Тема консультации, как правило, повторяет тему лекции, которая читалась на неделе, предшествующей консультации. На консультациях обсуждаются задачи повышенного уровня сложности, теоретический материал по теме.

12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 74 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов) и сдача экзамена (16 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИ-ОКС <http://www.rpk.miet.ru>). В таблице используются следующие сокращения: ДЗ — домашнее задание, РГР — расчётно-графическая работа.

При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию установлено минимальное засчитываемое число баллов, соответствующее усвоению дисциплины на базовом уровне.

2) Неявка на контрольную работу и несдача ДЗ на проверку в установленные сроки приравнивается к неуспешной сдаче этих контрольных мероприятий.

3) Если студент не набрал минимальное число баллов по контрольной работе, он должен ее переписать (переписывается только базовая часть). В случае успешного переписывания за контрольную работу начисляется минимальное засчитываемое число баллов. Порядок переписывания контрольных работ устанавливается семинаристом.

4) Если балл, полученный за вовремя сданное ДЗ, не устраивает студента, он может в течение недели БДЗ исправить и вновь сдать на проверку (и получить оценку вплоть до максимальной). Если после второй проверки оценка по ДЗ оказалась ниже минимального балла, то при дальнейших пересдачах выше минимального балла за ДЗ получить нельзя. Порядок повторных пересдач ДЗ устанавливается семинаристом.

5) Коллоквиум можно пересдать только во время экзамена.

Структура и график контрольных мероприятий

Виды работ, за которые начисляются баллы	Максимальный балл	Минимальный засчитываемый балл	Возможность пересдачи для получения минимального балла	Ориентировочные сроки и место сдачи
Активность				
Выполнение текущих домашних заданий, активность на занятии	10	7	-	Аудиторные занятия
Контрольные мероприятия модуля 1				
ДЗ №1	7	3	да	2 неделя
ДЗ №2	7	3	да	4 неделя
ДЗ №3	7	3	да	6 неделя
ДЗ №4	7	3	да	8 неделя
Коллоквиум	9	5	да	8 неделя
ДЗ №5	7	3	да	10 неделя
ДЗ №6	7	3	да	12 неделя
ДЗ №7	7	3	да	14 неделя
ДЗ №8	7	3	да	16 неделя
РГР	9	5	да	16 неделя
Экзамен	16	9	нет	16 неделя
	100	50		

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 17 (17-я неделя зачетная).

При выставлении итоговой оценки используется следующая шкала:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

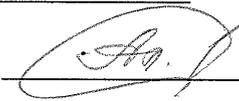
Разработчик:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Ярошевич В.А./

Рабочая программа разработана на реализующей кафедре ВМ-1
и утверждена на заседании кафедры Зимняя 2015 года, протокол № 13

Заведующий кафедрой ВМ-1  /Прокофьев А.А./

Лист согласования

Рабочая программа согласована с УООП

/Начальник УООП  /Никulina И.М./

