

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 10:00:58
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Т.А. Харитонова

« 23 » июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Математические основы компьютерной графики
направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
направленность (профиль):	Математическое и компьютерное моделирование
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) Математическое и компьютерное моделирование.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой _____ О.М. Барбаков

Рабочую программу разработал

К.Ю. Басинский, канд. физ.-мат наук, _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в формировании современных теоретических знаний, приобретение умений и навыков, позволяющих владеть на практике основными приемами и методами технологий программирования компьютерной графики.

К основным **задачам** курса относятся:

- изучение математических основ компьютерной графики;
- изучения алгоритмических основ компьютерной графики;
- разработка и применение современных математических методов и алгоритмов для решения задач моделирования и реализации новых систем и объектов компьютерной графики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий и этапов моделирования;
- умения выделять основные признаки и свойства объекта;
- владение основными понятиями и навыками алгоритмизации и программирования.

Для успешного изучения дисциплины «Математические основы компьютерной графики» необходимо изучение дисциплин «Математический анализ», «Дискретная математика», «Алгебра и геометрия», «Программирование», «Алгоритмы и структуры данных». Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Математические основы компьютерной графики» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, подготовке выпускной квалификационной работы, дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3 Способен анализировать и прогнозировать поведение	ПКС-3.2 Использует комплексы программ для вычисления основных параметров математических и	Знать (31) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов,

социально-экономических и природных систем на основе их математических и компьютерных моделей	компьютерных моделей социально-экономических и природных систем	используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики
		Уметь (У1) Применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики
	ПКС-3.3 Анализирует и прогнозирует поведение социально-экономических и природных систем при изменении значений управляющих параметров математических и компьютерных моделей этих систем	Владеть (В1) Навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики
		Знать (З2) Основные способы анализа и прогнозирования поведение систем при изменении значений управляющих параметров математических и компьютерных моделей этих систем
		Уметь (У2) Применять методы анализа и прогнозирования поведение систем при изменении значений управляющих параметров математических и компьютерных моделей этих систем
		Владеть (В2) Навыками анализа и прогнозирования поведение систем при изменении значений управляющих параметров математических и компьютерных моделей этих систем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	18		34	56	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

	раздела								
1	1	Введение в компьютерную графику	3	-	6	9	18	ПКС-3.1	вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
2	2	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников	3	-	6	9	19	ПКС-3.1	вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
3	3	Алгоритмы отсечения	3	-	6	9	18	ПКС-3.1	вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
4	4	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей	3	-	6	9	18	ПКС-3.1	вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
5	5	Модели освещения	3	-	6	9	18		вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
6	6	Фрактальная графика	3	-	4	11	18		вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
7	зачет		-	-	-	-	-	ПКС-3.1	вопросы к зачету
Итого:			18	-	34	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в компьютерную графику.

Аппаратная база машинной графики, программные средства компьютерной графики. Графические возможности языков высокого уровня. Графические редакторы. Графические языки. Графические библиотеки.

Раздел 2. Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников.

Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритм Брезенхема. Целочисленный алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Растровая развертка сплошных областей. Заполнение многоугольников. Растровая развертка многоугольников. Основы методов устранения ступенчатости.

Раздел 3. Алгоритмы отсечения.

Алгоритм Сазерленда-Коэна. Алгоритм разбиения средней точкой. Алгоритм Кируса-Бека. Внутреннее и внешнее отсечение. Трехмерный алгоритм разбиения средней точкой. Трехмерный алгоритм Кируса-Бека. Разрезание невыпуклых тел. Отсечение многоугольников.

Раздел 4. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей.

Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Алгоритм Варнока. Алгоритм Вейлера-Азертонна. Алгоритм, использующий z-буфер. Алгоритм построения сканирования.

Раздел 5. Модели освещения.

Простая модель освещения. Определение нормали к поверхности. Определение вектора отражения. Закраска методом Гуро. Закраска Фонга. Прозрачность. Тени. Фактура. Цвет.

Раздел 6. Фрактальная графика.

Классические фракталы и самоподобие. Множество Кантора. Фракталы Серпинского. Кривая Коха. Кривые, заполняющие плоскость. Проблемы размерности. Фрактальные кривые и рекурсии. Множества Жюлия и Мандельброта.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Введение в компьютерную графику
2	2	3	-	-	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников
3	3	3	-	-	Алгоритмы отсечения
4	4	3	-	-	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей
5	5	3	-	-	Модели освещения
6	6	3	-	-	Фрактальная графика
Итого:		18	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Введение в компьютерную графику
2	2	6	-	-	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников
3	3	6	-	-	Алгоритмы отсечения
4	4	6	-	-	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей
5	5	6	-	-	Модели освещения
6	6	4			Фрактальная графика
Итого:		34	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	9	-	-	Введение в компьютерную графику	Подготовка к коллоквиуму
2	2	9	-	-	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников	Подготовка к коллоквиуму
3	3	9	-	-	Алгоритмы отсечения	Подготовка к коллоквиуму
4	4	9	-	-	Алгоритмы удаления	Подготовка к коллоквиуму

					невидимых линий и поверхностей	
5	5	9	-	-	Модели освещения	Подготовка к коллоквиуму
6	6	11	-	-	Фрактальная графика	Подготовка к коллоквиуму
Итого:		56	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);

6. Примерная тематика курсовых проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум № 1	0-25
2	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
3	Коллоквиум №2	0-30
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Коллоквиум №3	0-45
6	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-45
7	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- ANSYS Student(свободно – распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Математические основы компьютерной графики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций;	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

		текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить знания по курсу, применить полученные теоретические знания на практике при решении практических задач.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическим занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и выделить вопросы, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Как средство контроля и учета сформированности практических навыков студентов в течение семестра проводятся практические контрольные работы.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы

регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, выполнение упражнений по образцу, выполнение индивидуальных упражнений, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной форме или в форме практических заданий.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к лектору. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит преподаватель, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, преподаватель готовит надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении

конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание, лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, формулы и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Математические основы компьютерной графики**

Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

Код компетенции	Код и наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПСК-3	ПСК-3.2 Использует комплексы программ для вычисления основных параметров математических и компьютерных моделей социально-экономических и природных систем	Знать (З1) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики	Не знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики	Знает на низком уровне типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики	Знает на среднем уровне типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики	Знает в совершенстве типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения в области компьютерной графики
		Уметь (У1) Применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики	Не умеет применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики	Умеет на низком уровне применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики	Умеет на среднем уровне применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики	Умеет в совершенстве применять методы и средства проектирования прикладного программного обеспечения, программных интерфейсов в области компьютерной графики
		Владеть (В1) Навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области	Не владеет навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области	Владеет на низком уровне навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области	Владеет на среднем уровне навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области	Владеет в совершенстве навыками разработки, изменения прикладного программного обеспечения в области

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Математические основы компьютерной графики**Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные науки**Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. http://www.biblio-online.ru/	ЭР	30	100	+
2	Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 219 с. http://www.biblio-online.ru/	ЭР	30	100	+
3	Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. http://www.biblio-online.ru/	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>