


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «18» мая 2021 г., протокол № 4/21

Председатель _____ / М.А. Волков
«18» мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | <i>Графическое моделирование</i> |
| Факультет | математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | математического моделирования технических систем |
| Курс | 3 |

Направление (специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Автоматизированное управление жизненным циклом продукции

полное наименование

Форма обучения очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2021 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от 20 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от 20 г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|------------------|---------|-----------------------------------|
| Кондратьева А.С. | ММТС | Старший преподаватель |

| |
|--|
| СОГЛАСОВАНО |
| Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем |
|  / И.А. Санников / «18» мая 2021 г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: Получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области графического моделирования.

Задачи освоения дисциплины:

- 1) Изучение математического аппарата моделирования объектов графического моделирования
- 2) Изучение основ визуализации объектов графического моделирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Данная дисциплина является дисциплиной вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизированное управление жизненным циклом продукции».


Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе (в фондах оценочных средств – далее ФОС, пункт 1).

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин (указаны в ФОС, пункт 1).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень формируемых компетенций в процессе освоения материала по дисциплине (модулю) с указанием кода и наименования компетенций, соотнесенных с установленными разработчиком РПД индикаторами достижения каждой компетенции отдельно в соответствии с ФГОС ВПО, ФГОС ВО.

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| ПК-19 | <p>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и</p> <p>Знать Математические основы и принципы программной реализации объектов графического моделирования Уметь выполнять поиск и анализ требуемых математических методов для решения практических задач в области графического моделирования Владеть навыками проектирования алгоритмов графического моделирования и их реализации с</p> |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | |
|--|---|
| систем автоматизации и управления процессами | помощью современных программных средств |
|--|---|


4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 ЗЕТ


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица.

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | | | |
|--|--|--|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам | | |
| | | 5 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 72 | 72 | | |
| Аудиторные занятия: | 72 | 72 | | |
| лекции | - | - | | |
| Семинары и практические занятия | 36 | 36 | | |
| лабораторные работы, практикумы | 36 | 36 | | |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 | | |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов) | Проверка выполнения лабораторных работ, решение контрольных примеров | Проверка выполнения лабораторных работ, решение контрольных примеров | | |
| Курсовая работа | - | - | | |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | зачёт | зачёт | | |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 | | |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения заочная) | | | |
|--|--|--|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по курсам | | |
| | | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 12 | 12 | | |
| Аудиторные занятия: | 12 | 12 | | |
| лекции | - | - | | |
| Семинары и практические занятия | 4 | 4 | | |
| лабораторные работы, практикумы | 8 | 8 | | |
| Самостоятельная работа | 92 | 92 | | |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов) | Проверка выполнения лабораторных работ, решение контрольных примеров | Проверка выполнения лабораторных работ, решение контрольных примеров | | |
| Курсовая работа | - | - | | |
| Зачёт | 4 | 4 | | |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | зачёт | зачёт | | |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 | | |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:
Форма обучения очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний | |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Тема 1 Концепции геометрического моделирования. | 4 | | 1 | | | | 3 | Опрос |
| Тема 2. Геометрические преобразования. | 20 | | 10 | 4 | 4 | | 6 | Проверка выполнения расчёта, опрос |
| Тема 3. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений. | 4 | | 1 | | | | 3 | Опрос |
| Тема 4. Построение кривых третьего порядка. | 34 | | 14 | 12 | 12 | | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 5. Построение поверхностей. | 24 | | 6 | 10 | 10 | | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 6. Пути создания реалистичных изображений. | 22 | | 4 | 10 | 10 | | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Итого | 108 | 0 | 36 | 36 | 36 | | 36 | Зачёт |

Форма обучения заочная

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Тема 1 Концепции геометрического моделирования. | 4 | | | | | 4 | Опрос |
| Тема 2. Геометрические преобразования | 20 | | 2 | 2 | 2 | 16 | Проверка выполнения расчёта, опрос |
| Тема 3. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений. | 4 | | | | | 4 | Опрос |
| Тема 4. Построение кривых третьего порядка. | 32 | | 1 | 4 | 4 | 27 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 5. Построение поверхностей. | 24 | | 1 | 2 | 2 | 21 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 6. Пути создания реалистичных изображений. | 20 | | | | | 20 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Зачёт | 4 | | | | | 4 | |
| Итого | 108 | 0 | 4 | 8 | 8 | 96 | Зачёт |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Концепции геометрического моделирования.

Математическое моделирование форм реальных объектов. Трехмерное математическое моделирование. Форма реальных объектов. Основные понятия.

Виды моделей. Каркасное и полигональные модели. Основные принципы построения. Поверхностное моделирование. Основные принципы. Твердотельные модели. Принципы построения.

Тема 2. Геометрические преобразования.

Аффинные преобразования. Перенос, масштабирование, сдвиг, вращение. Кинематический метод построения объектов.

Проективные преобразования. Ортогональные, аксонометрические, косоугольные, центральные проекции.

Поворот в трехмерном пространстве. Углы Эйлера. Кватернионы.

Тема 3. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений.

Аппроксимация, интерполирование и воспроизведение кривых. Определения и основные понятия. Построения интерполяционных кривых с помощью многочленов. Достоинства и недостатки. Кусочно-полиномиальные методы построения кривых. Основные принципы.


Тема 4. Построение кривых третьего порядка. Представление кривых в форме Эрмита. Представление уравнений параметрических кривых как разложения функции по степенным многочленам. Представление кривых по Безье. Представление кривых в форме В-сплайнов. Основные принципы. Обеспечение гладкости сопряжения кусков при построении кривых методом В-сплайнов (на примере сплайнов третьей степени).

Тема 5. Построение поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности Кунса, принципы получения. Уравнения поверхности в форме Безье. Поверхности Фергюссона. Конструирование поверхностей с помощью В-сплайнов. Соединение кусков поверхности Фергюссона. Соединение кусков поверхности Безье. Соединение кусков поверхности В-сплайнов. Обрезанные поверхности. Поверхности, ограниченные параметрическими кривыми.

Тема 6. Пути создания реалистичных изображений.

Алгоритмы удаления скрытых линий и поверхностей. Упрощение сравнений по глубине. Исключение сравнений по глубине. Оболочки. Алгоритм сортировки по глубине. Алгоритм Z-буфера. Алгоритм построчного сканирования. Алгоритм разбиения области.

Методы закраски. Понятие сцены. Диффузное отражение и рассеянный свет. Зеркальное отражение. Закраска полигональной сетки. Тени. Цветовые модели для растровой графики.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1 Концепции геометрического моделирования.

Математическое моделирование форм реальных объектов. Трёхмерное математическое моделирование. Форма реальных объектов. Основные понятия.

Виды моделей. Каркасное и полигональные модели. Основные принципы построения. Поверхностное моделирование. Основные принципы. Твёрдотельные модели. Принципы построения.

Вопросы по теме:

- Достоинства и недостатки каркасных моделей.
- Способы хранения информации о полигональных моделях.
- Достоинства и недостатки полигональных моделей.
- Параметрическое описание поверхностей.
- Базовые элементы формы в твёрдотельном моделировании и операции над ними.

Тема 2. Геометрические преобразования.

Аффинные преобразования. Перенос, масштабирование, сдвиг, вращение. Кинематический метод построения объектов.

Проективные преобразования. Ортогональные, аксонометрические, косоугольные, центральные проекции.


Поворот в трёхмерном пространстве. Углы Эйлера. Кватернионы.

Вопросы по теме:

- Вывод матриц поворота на плоскости.
- Вывод уравнения и матрицы трансляции в однородных координатах на плоскости.
- Вывод матриц поворота вокруг осей X и Y в пространстве.
- Матрицы поворота, масштабирования и трансляции в однородных координатах на плоскости и в пространстве.
- Обратные матрицы поворота, масштабирования и трансляции.
- Свойства и область применения ортографических проекций.
- Матрицы ортографического проецирования.
- Свойства, построение и область применения аксонометрических проекций.
- Коэффициенты искажения аксонометрических проекций.
- Свойства и область применения перспективных проекций.
- Матрицы перспективного преобразования.
- Углы Эйлера и «шарнирный замок».
- Правила сложения и умножения кватернионов.
- Правило применения кватернионов для вычисления поворота в трёхмерном пространстве.

Задания по теме:

- Расчёт поворота плоского треугольника вокруг одной из вершин.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

- Расчёт поворота треугольника в 3-х мерном пространстве вокруг произвольной оси.
- Расчёт и построение ортогональных проекций заданной фигуры.
- Вычисление поворота с помощью кватернионов.

Тема 3. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений. Аппроксимация, интерполирование и воспроизведение кривых. Определения и основные понятия. Построения интерполяционных кривых с помощью многочленов. Достоинства и недостатки. Кусочно-полиномиальные методы построения кривых. Основные принципы.

Вопросы по теме:

- Математическое представление кривых: явное, неявное, параметрическое.
- Преимущества параметрического представления для компьютерного моделирования.
- Недостатки построения кривой с применением интерполяции.

Тема 4. Построение кривых третьего порядка. Представление кривых в форме Эрмита. Представление уравнений параметрических кривых как разложения функции по степенным многочленам. Представление кривых по Безье. Представление кривых в форме В-сплайнов. Основные принципы. Обеспечение гладкости сопряжения кусков при построении кривых методом В-сплайнов (на примере сплайнов третьей степени).

Вопросы по теме:

- Задание граничных условий при построении кривой Эрмита.
- Матричная и параметрическая запись кривой Безье.
- Недостатки кривых Безье, глобальный базис.
- Локальный базис кривой в форме В-сплайна.
- Свойства кривой в форме В-сплайна.


Задания по теме:

- Вычисление базисных функций кривой Безье 3 степени. Вычисление точек кривой Безье для построения кривой заданной формы.
- Вычисление базисных функций В-сплайна. Построение участка кривой замкнутого периодического В-сплайна 4 порядка

Тема 5. Построение поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности Кунса, принципы получения. Уравнения поверхности в форме Безье. Поверхности Фергюссона. Конструирование поверхностей с помощью В-сплайнов. Соединение кусков поверхности Фергюссона. Соединение кусков поверхности Безье. Соединение кусков поверхности В-сплайнов. Обрезанные поверхности. Поверхности, ограниченные параметрическими кривыми.

Вопросы по теме:

- Уравнения линейной интерполяции.
- Параметрическое уравнение поверхности, образованной вращением отрезка.
- Построение билинейной поверхности.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

- Корректное удаление дублированных координат при построении поверхности Кунса.
- Уравнения поверхности в форме Безье. Неквадратные куски поверхности.
- Построение поверхности Фергюссона.
- Принципы соединения кусков поверхностей 3 степени.
- Преимущества и области применения поверхностей, ограниченных параметрическими кривыми.

Задания по теме:

- Линейная интерполяция. Построение поверхности вращения.
- Вычисление точек куска поверхности Безье.
- Вычисление точек куска поверхности Фергюссона

Тема 6. Пути создания реалистичных изображений.

Алгоритмы удаления скрытых линий и поверхностей. Упрощение сравнений по глубине. Исключение сравнений по глубине. Оболочки. Алгоритм сортировки по глубине. Алгоритм Z-буфера. Алгоритм построчного сканирования. Алгоритм разбиения области.

Методы закраски. Понятие сцены. Диффузное отражение и рассеянный свет. Зеркальное отражение. Закраска полигональной сетки. Тени. Цветовые модели для растровой графики.

Вопросы по теме:

- Упрощение сравнений по глубине.
- Исключение сравнений по глубине.
- Алгоритм сортировки по глубине.
- Алгоритм Z-буфера.
- Алгоритм построчного сканирования.
- Алгоритм разбиения области.
- Диффузное отражение и рассеянный свет.
- Зеркальное отражение.
- Метод Гуро.
- Метод Фонга.
- Закраска полигональной сетки.
- Тени.
- Цветовые модели для растровой графики.


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторные работы по теме «Построение кривых третьего порядка»

1. Построение кривой заданной формы в форме Эрмита.

Целью работы является закрепление знаний математического описания кривой и получение заданной формы путём изменения соответствующих управляющих элементов.

Лабораторная работа выполняется с применением программы Maple на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

2. Построение кривой заданной формы в форме Безье.

Целью работы является закрепление знаний математического описания кривой и получение заданной формы путём изменения соответствующих управляющих элементов.

Лабораторная работа выполняется с применением программы Maple на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

3. Построение кривой заданной формы в форме периодического В-сплайна.

Целью работы является закрепление знаний математического описания кривой и получение заданной формы путём изменения соответствующих управляющих элементов.

Лабораторная работа выполняется с применением программы Maple на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы по теме «Построение поверхностей»

1. Построение поверхности Кунса заданной формы.

Целью работы является закрепление знаний математического описания поверхности и получение заданной формы путём изменения соответствующих управляющих элементов.

Лабораторная работа выполняется с применением программы Maple на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

2. Построение поверхности вращения заданной формы.

Целью работы является закрепление знаний математического описания поверхности и получение заданной формы путём изменения соответствующих управляющих элементов.

Лабораторная работа выполняется с применением программы Maple на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы по теме «Пути создания реалистичных изображений»


1. Построение трехмерного объекта простой формы, наложение текстуры, удаление невидимых граней, вращение вокруг одной из осей.

Целью работы является закрепление знаний о построении, наложении текстуры и вращении трёхмерного объекта, удалении невидимых граней. Результатом является трёхмерный объект с заданной текстурой, скрытыми невидимыми гранями, вращающийся вокруг заданной оси.

Лабораторная работа выполняется в среде Visual Studio на основании методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Концепции геометрического моделирования
2. Перенос, масштабирование, сдвиг, вращение в 2D.
3. Перенос, масштабирование, сдвиг, вращение в 3D.
4. Ортогональные, аксонометрические, косоугольные, центральные проекции.
5. Поворот в трехмерном пространстве. Углы Эйлера.
6. Поворот в трехмерном пространстве. Кватернионы.
7. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений
8. Представление кривых в форме Эрмита.
9. Представление кривых по Безье.
10. Представление кривых в форме B-сплайнов.
11. Обеспечение гладкости сопряжения кусков при построении кривых методом B-сплайнов (на примере сплайнов третьей степени).
12. Линейчатые поверхности.
13. Поверхности Кунса, принципы получения.
14. Уравнения поверхности в форме Безье.
15. Поверхности Фергюссона.
16. Конструирование поверхностей с помощью B-сплайнов.
17. Соединение кусков поверхности Фергюссона.
18. Соединение кусков поверхности Безье.
19. Соединение кусков поверхности B-сплайнов.
20. Поверхности, ограниченные параметрическими кривыми.
21. Алгоритмы удаления скрытых линий и поверхностей.
22. Отражение, его виды.
23. Методы закраски.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица.

Форма обучения очная


| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|----------------------------------|---|---------------|---|
| Тема 1 Концепции геометрического | проработка учебного материала | 3 | Опрос |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


| | | | |
|---|--|---|--|
| моделирования. | | | |
| Тема 2. Геометрические преобразования. | <i>проработка учебного материала, выполнение самостоятельного задания по вычислению заданного комбинированного преобразования в двумерном пространстве</i> | 6 | Проверка выполнения расчёта, опрос |
| Тема 3. Математическое представление кривых с помощью параметрических уравнений. | <i>проработка учебного материала</i> | 3 | Опрос |
| Тема 4. Построение кривых третьего порядка. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 5. Построение поверхностей. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 6. Пути создания реалистичных изображений. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 8 | Проверка выполнения лабораторных работ |

Форма обучения очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|---|--|----------------------|--|
| Тема 1 Концепции геометрического моделирования. | <i>проработка учебного материала</i> | 4 | Опрос |
| Тема 2. Геометрические преобразования. | <i>проработка учебного материала, выполнение самостоятельного задания по вычислению заданного комбинированного преобразования в двумерном пространстве</i> | 16 | Проверка выполнения расчёта, опрос |
| Тема 3. Математическое представление | <i>проработка учебного материала</i> | 4 | Опрос |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | |
|---|--|----|--|
| кривых с помощью параметрических уравнений. | | | |
| Тема 4. Построение кривых третьего порядка. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 27 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 5. Построение поверхностей. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 21 | Проверка выполнения лабораторных работ |
| Тема 6. Пути создания реалистичных изображений. | <i>проработка учебного материала, выполнение лабораторной работы</i> | 20 | Проверка выполнения лабораторных работ |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой

литературы

основная

1. Порев В. Н. Компьютерная графика : учеб. пособие / В. Н. Порев. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002. - 432 с.
2. Задорожный, А. Г. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие / А. Г. Задорожный, Д. В. Вагин, Ю. И. Кошкина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7782-3601-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91328.html>
3. Перемитина, Т. О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-4332-0077-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>

дополнительная


1. Полянсков Юрий Вячеславович. Математические основы компьютерного моделирования геометрических объектов : учеб. пособие / Полянсков Юрий Вячеславович, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,74 МБ). - Текст : электронный. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1023>
2. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики / Е. А. Никулин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003. - 560 с.

Учебно-методическая

1. Кондратьева А. С. Математическое моделирование геометрических объектов : учебно-методическое пособие для студентов направлений бакалавриата очной и заочной форм обучения факультета математики, информационных и авиационных технологий Ульяновского государственного университета / А. С. Кондратьева; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5731>
2. Кондратьева А. С. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Графическое моделирование» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиационное строительство всех форм обучения / А. С. Кондратьева; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5732>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М. М. / 12.05.2024
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

Старший преподаватель
кафедры ММТС

должность

Кондратьева А.С.

ФИО