МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____П. Е. Троян
«___» _____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **09.03.04 «Программная инженерия»**

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс 2 семестр 4

Учебный план набора 2015 г., 2016 г. и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 4	Всего	Единицы
1. Лекции	26	26	час
2. Практические занятия	18	18	час
3. Лабораторные работы	36	36	час
4. Курсовой проект	*не предусмотрено*		
5. Всего аудиторных занятий (сумма 1, 2, 3, 4)	80	80	час
6. Из них в интерактивной форме	10	10	час
7. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	час
8. Всего (без экзамена) (Сумма 4,6)	144	144	час
9. Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	час
10. Общая трудоемкость (сумма 7, 8)	180	180	час
(в зачетных единицах)	5	5	ЗЕТ

Экзамен — 4 (четвертый) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3872

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 299 от « 30 » 8 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Компьютерная графика» (Б1.В.ОД.5)** составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 марта 2015 г. г. № 229.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___»_____ 2016 г., протокол № _____.

Разработчик:

Доцент каф. АОИ _____ Перемитина Т.О.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____ Ехлаков Ю.П.

Методист кафедры АОИ _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 3872

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение математических и алгоритмических основ компьютерной графики, а также освоение средств разработки программного обеспечения для визуализации реалистичных изображений сложных трехмерных сцен.

Задачи изучения дисциплины:

– сформировать взгляд на компьютерную графику как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер;

– сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе компьютерной графики, освоить особенности восприятия растровых и векторных изображений;

– дать представление о методах геометрического моделирования;

– научить практическому использованию алгоритмов и методов компьютерной графики при проектировании пользовательских интерфейсов программных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина **«Компьютерная графика» (Б1.В.ОД.5)** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП. Базируется на дисциплинах «Дискретная математика» и «Алгебра и геометрия». Знания и умения, полученные студентами при успешном освоении данного курса, в дальнейшем используются при изучении дисциплины «Графическое трехмерное моделирование».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование компетенций**:

общепрофессиональной: владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1);

профессиональной в производственно-технологической деятельности: – готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1).

В результате изучения дисциплины ***в рамках формирования компетенции ОПК-1*** студент должен:

знать: виды компьютерной графики, области их применения; историю развития компьютерной графики; способы хранения графической информации; основные принципы компьютерной графики.

уметь: разрабатывать графические приложения и пользоваться специальными процедурами и функциями графических библиотек.

владеть: методами создания реалистических трехмерных изображений; навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.

В результате изучения дисциплины ***в рамках формирования компетенции ПК-1*** студент должен:

знать: базовые алгоритмы создания и преобразования двумерных и трехмерных объектов.

уметь: разрабатывать графические приложения и пользоваться современными пакетами графических прикладных программ.

владеть: навыками комплексного применения знаний и умений из различных разделов дисциплины; навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр IV
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**80**	**80**
Лекции	26	26
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**64**	**64**
Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки	20	20
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к контрольной работе	8	8
Подготовка к тестовому опросу на лекции	8	8
Подготовка к экзамену	**36**	**36**
Общая трудоемкость, ч	**180**	**180**
Зачетные единицы трудоемкости	5	5

Согласована на портале № 3872

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов (без экзамена)	ОК, ПК, ОПК
1. Введение в компьютерную графику	4	6	4	10	24	ОПК-1, ПК-1
2. Математические основы компьютерной графики	6	6	8	12	32	
3. Графическое программирование	6	2	8	18	34	
4. Операции с изображением на уровне растра	4	2	8	12	26	
5. Кривые и криволинейные поверхности	6	2	8	12	28	
Итого	**26**	**18**	**36**	**64**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
1. Введение в компьютерную графику	Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Графическая система. Пользователи графических систем. Системы растровой и векторной графики. Форматы файлов графики. Цветовые модели. Фракталы.	4	ОПК-1, ПК-1
2. Математические основы компьютерной графики	Геометрическое моделирование. Геометрическое определение базовых типов. Координатный метод. Системы координат. Преобразования координат. Аффинные преобразования. Двумерные аффинные преобразования. Аффинные преобразования в пространстве. Область визуализации и функция кадрирования. Отсечение. Двумерный алгоритм Коэна-Сазерленда. Алгоритм Лианга-Барского. Визуализация трехмерных изображений. Виды проектирования: параллельное, перспективное. Удаление: невидимых линий и поверхностей; нелицевых граней. Алгоритмы: Z-буфера; Робертса; построчного сканирования. Закрашивание поверхностей. Модели отражения света. Вычисление нормалей и углов отражения. Методы Гуро и Фонга. Преломление света. Вычисление вектора преломленного луча. Трассировка лучей. Примеры изображения трехмерных объектов.	6	
3. Графическое программирование	OpenGl. Архитектура и особенности синтаксиса. Интерфейс OpenGL. Визуализация двумерных и трехмерных объектов. Матрицы преобразований в OpenGL.	6	
4. Операции с изображением на уровне растра	Простейшие свойства множеств на целочисленной решетке. Алгоритм вывода прямой линии. Прямое вычисление координат. Инкрементные алгоритмы. Алгоритм вывода окружности. Алгоритмы вывода фигур. Заполнение сплошных областей. Тест принадлежности точки многоугольнику. Заполнение многоугольников. Стиль заполнения. Кисть. Текстура.	4	
5. Кривые и криволинейные поверхности	Представление кривых линий и поверхностей. Представление в явной форме. Неявная форма представления. Параметрическая форма представления. Общая характеристика полиномиальной параметрической формы представления.	6	
Итого		**26**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предыдущие дисциплины					
Дискретная математика (Б1.В.ОД.2)	+	+		+	+
Алгебра и геометрия (Б1.Б.11)	+	+	+		+
Последующие дисциплины					
Графическое трехмерное моделирование (Б1.В.ДВ.4.1)		+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

ПК, ОПК	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ОПК-1, ПК-1	+	+	+	+	Устный и тестовый опрос, отчет по ЛР, контрольная работа

Л – лекция; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 3872

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Методы обучения	Формы организации обучения			Всего
	Лекции	ПЗ	СРС	
1. Мини-лекция с презентацией	2	–	4	6
2. Разбор конкретной ситуации (кейс-метод)	–	2	–	2
3. Мозговой штурм	2	2	–	4
3. Работа в группе	–	2	–	2
4. Поисковый метод	–	–	4	4
Итого интерактивных занятий	4	6	8	18
из них аудиторных занятий	**4**	**6**	–	**10**

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ч	ОК, ПК
1	Работа в графическом редакторе Gimp	4	ОПК-1, ПК-1
2	Аффинные преобразования в пространстве	8	
3	Подключение графической библиотеки OpenGL	8	
4	Вывод растрового и векторного текста	8	
5	Построение кривых Безъе	8	
Итого		**36**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Раздел дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость,ч	ОК, ПК
1	Методы представления графической информации	2	ОПК-1, ПК-1
	Форматы файлов графики	2	
	Цветовые модели	2	
2	Геометрическое моделирование	2	
	Аффинные преобразования	2	
	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей	2	
3	Визуальные эффекты в OpenGl	2	
4	Операции с изображением на уровне растра	2	
5	Представление кривых линий и поверхностей	2	
Итого		**18**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч						ОПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины					Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5			
1. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки:		**4**	**6**	**4**	**6**	**20**	ОПК-1, ПК-1	Устный и тестовый опрос
Вычисление вектора преломленного луча		4						
Спецэффекты в OpenGl			6					
Методы улучшения растровых изображений				4				
Параметрически заданные кубические сплайны					6			
2. Подготовка к практическим занятиям	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**20**		
3. Подготовка к лабораторным работам		**2**	**2**	**2**	**2**	**8**		Отчет по ЛР
4. Подготовка к контрольным работам, в том числе	**4**		**4**			**8**		Контрольная работа
Основные понятия компьютерной графики	4							
Графическое программирование			4					
5. Подготовка к тестовым опросам	**2**	**2**	**2**	**2**	–	**8**		Тестовый опрос
Всего по разделу дисциплины	**10**	**12**	**18**	**12**	**12**	**64**		
Подготовка к экзамену						36		Экзамен

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ - *не предусмотрено*

Согласована на портале № 3872

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

11.1. Балльные оценки для элементов контроля 4 семестр – экзамен

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл на период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл на период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Тестовый контроль	4	4	2	10
Контрольные работы	10	10	10	30
Выполнение лабораторных работ	10	10	10	30
Выполнение практических занятий	10	10	10	30
Итого максимум за период	**34**	**34**	**32**	**100**
Сдача экзамена				**30**
Нарастающим итогом	**34**	**68**	**100**	**130**

11.2. Условия выставления оценок

Студент допускается к экзамену, если он выполнил все ЛР.

Оценки за **контрольные точки** и экзаменационная оценка рассчитываются в процентах от максимальной суммы баллов, предложенных на дату контрольной точки (экзамена). Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал не менее 90% баллов, «хорошо» - не менее 75% баллов, «удовлетворительно» - не менее 60%, «неудовлетворительно – менее 60% предложенных баллов.

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов (максимум 120)	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	108 – 120	A (отлично)
4 (хорошо)	99 – 107	B (очень хорошо)
	90 – 98	C (хорошо)
3 (удовлетворительно)	81 – 89	D (удовлетворительно)
	72 – 80	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно)	Менее 72 баллов	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Перемитина Т.О. Компьютерная графика: учеб. пособие. - Томск, ТУСУР, 2012. - 144 с. [Электронный ресурс]: науч.-образовательный портал ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5613

12.2. Дополнительная литература

1. Немцова Т.И., Назарова Ю. В. Компьютерная графика и WEB-дизайн. - М. : ФОРУМ, 2013. - 288 с. В библиотеке ТУСУРа: 13 экз.

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

1. Перемитина Т.О. Компьютерная графика: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2012. – 23 с. [Электронный ресурс]: науч.-образовательный портал ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5610

3. Перемитина Т.О. Компьютерная графика: метод. рекомендации по выполнению самост. работы для студентов спец-ти 231000.62 «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2012. – 10 с. [Электронный ресурс]: науч.-образ. портал ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5612

4. Перемитина Т.О. Компьютерная графика: метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки бакалавра «Программная инженерия». – ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 12 с. [Электронный ресурс]: сайт каф. АОИ. – URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/KG_Prakticheskie_raboty_file__722_8230.PDF

Требуемое программное обеспечение

Для организации работы студентов требуется свободный доступ в компьютерные классы с наличием среды программирования C++, C#, Delphi.

12.4. Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета (http://portal.tusur.ru, http://lib.tusur.ru); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.

Согласована на портале № 3872

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ[1] ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

для направления подготовки бакалавра 09.03.04
«Программная инженерия»
(учебный план набора 2015 г., 2016 г.)

Разработчик

Доцент кафедры АОИ
канд. техн. наук
_____Т.О. Перемитина

«____»_____2016 г.

Томск 2016

[1] ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры АОИ «_____» _____ 2016 г. протокол № _____.

Согласована на портале № 3872

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При описании ФОСа по учебной дисциплине используется нижеприведенная терминология.

Компетенция **–** комплекс взаимосвязанных аспектов профессиональной деятельности, складывающихся из знаний, умений, навыков и/или опыта, объединенных с потенциальной способностью и готовностью студента (выпускника) справляться с решением задач, обусловленных видами и объектами профессиональной деятельности.

Этапы освоения компетенции – логически увязанные части жизненного цикла освоения компетенции

Оценочные средства – совокупность контрольных/контрольно-измерительных и методических материалов, необходимых для определения степени сформированности компетенций по конкретной дисциплине.

Контрольные материалы оценочного средства – конкретные задания, позволяющие определить результативность учебно-познавательной и проектной деятельности студента.

Показатели оценивания компетенций – сформулированные на содержательном уровне требования к освоению компетенции, распределенные по этапам ее формирования и обусловленные видами и объектами профессиональной деятельности, обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов,

Критерии оценивания компетенций – правило дифференциации показателя уровня освоения компетенции

Таблица 1 – Обобщенная модель формирования содержания показателей оценивания компетенции

Этапы	Обобщенные показатели		
	Теоретические основы	Методологические основы	Инструментальные основы
Знать	Обладает знаниями теоретического материала, в том числе по содержанию терминов, понятий, взаимосвязей между ними	Обладает знаниями по технологиям решения профессиональных задач	Обладает знаниями в области инструментальных средств (программной и/или программно-аппаратной реализации профессиональных задач)
Уметь	Обладает умениями по использованию теоретического материала для решения профессиональных задач	Обладает умениями адаптации технологий решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях	Обладает умениями применения инструментальных средств для решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях
Владеть	Обладает навыками и/или опытом преобразования (трансформации) теоретического материала в рамках получения нового знания	Обладает навыками и/или опытом адаптации технологий решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий	Обладает навыками и/или опытом применения инструментальных средств для решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет	Зачет
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Высокий	отлично	зачтено

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТАПЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой	Знать, уметь, владеть
ПК-1	Готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	

Согласована на портале № 3872

Для оценки качества степени освоения компетенций по дисциплине используются следующие оценочные средства.

Промежуточная аттестация

Экзамен — проверка знаний студентов, выявление навыков и умений применения знаний при решении профессиональных задач. Проводится в письменной и устной форме. Цель экзамена – выявление индивидуальных достижений студента в освоении основных понятий компьютерной графики, навыков алгоритмизации, специальных процедур и функций графических библиотек, современных пакетов графических прикладных программ.

Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

Тестирование – учебная технология, позволяющая измерять знания, умения и навыки студентов, состоящая из тестовых заданий и формализованных процедур проведения, обработки и анализа результатов.

Контрольная работа – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Практическая работа – оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.

Лабораторная работа (ЛР) – оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Компетенция ОПК-1

ОПК-1: владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой. Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 4. Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	Основные принципы компьютерной графики.	Разрабатывать графические приложения и пользоваться специальными процедурами и функциями графических библиотек.	Методами создания реалистических трехмерных изображений. Навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.
Виды занятий	Лекции. Самостоятельная работа.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тест. Опрос на ПЗ. Экзамен.	Отчет и защита ЛР. Контрольная работа. Экзамен.	Отчет и защита ЛР. Экзамен.

Таблица 5 – Критерии и уровни оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии.	Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для выполнения заданий домашней работы из информационных и учебно-методических научно – образовательных ресурсов.	Способен свободно использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных.
Хорошо (базовый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия.	Способен обрабатывать материалы, требуемые для выполнения заданий домашней работы из учебно-методических ресурсов.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь инструктивными и справочными материалами.

Согласована на портале № 3872

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов.	Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из учебно-методических ресурсов, содержащих примеры выполнения подобных заданий.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за помощью к преподавателю.

3.2. Компетенция ПК-1

ПК-1: готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения.

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в табл. 6.

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в табл. 7.

Таблица 6 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	Базовые алгоритмы создания и преобразования двумерных и трехмерных объектов.	Разрабатывать графические приложения и пользоваться современными пакетами графических прикладных программ.	Навыками комплексного применения знаний и умений из различных разделов дисциплины. Навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.
Виды занятий	Лекции. Самостоятельная работа.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тест. Опрос на ПЗ. Экзамен.	Отчет и защита ЛР. Контрольная работа. Экзамен.	Отчет и защита ЛР. Экзамен.

Таблица 7 – Критерии и уровни оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии.	Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для выполнения заданий домашней работы из информационных и учебно-методических научно – образовательных ресурсов.	Способен свободно использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных.
Хорошо (базовый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия.	Способен обрабатывать материалы, требуемые для выполнения заданий домашней работы из учебно-методических ресурсов.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь инструктивными и справочными материалами.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов.	Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из учебно-методических ресурсов, содержащих примеры выполнения подобных заданий.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за помощью к преподавателю.

Согласована на портале № 3872

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация реализуется посредством проведения экзамена в 4 семестре изучения дисциплины. Экзамен может быть проставлен по рейтингу, полученному студентом по результатам освоения компетенции в течение семестра, либо проведен в формате письменного и устного опроса. Экзамен выставляется при успешном выполнении всех текущих элементов контроля: выполнении лабораторных работ, индивидуальных и домашних заданий. Для проведения экзамена составляются билеты.

Список тем для проведения экзамена (4 семестр)

1. Определение, задачи и области применения компьютерной графики.
2. Графические объекты, примитивы и их атрибуты.
3. Графическая система и пользователи графических систем.
4. Системы растровой и векторной графики.
5. Форматы файлов графики.
6. Цветовые модели.
7. Геометрическое моделирование и геометрическое определение базовых типов.
8. Математическое определение: векторное и аффинное пространство.
9. Координатный метод. Системы координат.
10. Преобразования координат. Аффинные преобразования.
11. Двумерные аффинные преобразования.
12. Аффинные преобразования в пространстве.
13. Область визуализации и функция кадрирования. Отсечение.
14. Визуализация трехмерных изображений. Параллельное проектирование.
15. Визуализация трехмерных изображений. Перспективное проектирование.

Пример экзаменационного билета. Билет № 1

1. Системы растровой и векторной графики.
2. Математическое определение: векторное и аффинное пространство.
3. OpenGl. Архитектура и особенности синтаксиса.

4.2. Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

4.2.1. Тестирование

Тестирование проводится в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценивания компетенций при тестировании

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий	Базовый	Пороговый
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	70–90	50–70

Список проводимых тестов

1. Введение в компьютерную графику.
2. Математические основы компьютерной графики.
3. Графическое программирование.
4. Операции с изображением на уровне растра.
5. Кривые и криволинейные поверхности.

Пример тестового билета приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Билет тестового опроса «Введение в компьютерную графику»

Вариант 1	ФИО_____ гр.
1. Укажите правильное определение ***Компьютерной графики***: ☐ преобразует изображение на формально понятный язык символов; ☐ воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы; ☐ рассматривает задачи, в которых и входные и выходные данные являются изображениями; 2. Что из перечисленного является компонентами цветовой модели CMYK: ☐ желтый; ☐ белый; ☐ голубой; ☐ лиловый; ☐ черный.	

Согласована на портале № 3872

4.2.2. Контрольная работа

Контрольная работа это продукт самостоятельной работы (активности) студента по кругу вопросов, составляющих предмет изучения, ограниченных ранее определенной темой. Ответы на поставленные вопросы даются письменно. Контрольные работы проводятся в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 10).

Таблица 10 – Шкала оценивания компетенций при выполнении контрольных работ

Шкала оценивания	**Уровень освоения компетенции**		
	Высокий уровень	**Базовый уровень**	**Пороговый уровень**
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	75–90	30–75

Ниже перечислены темы контрольных работ, проводимых во время изучения дисциплины.

Контрольная работа «Формулы алгебры высказываний»

1. Основные понятия компьютерной графики.
2. Графическое программирование.

Пример билета контрольной работы приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Пример билета контрольной работы «Основные понятия компьютерной графики»

Вариант № 1
1. Определение Аффинного пространства, в чем его отличие от векторного пространства? 2. Постройте матрицу растяжения с коэффициентами растяжения 4 вдоль оси абсцисс, 8 вдоль оси ординат. Растяжение произвести относительно точки А (-3, -3). 3. Постройте матрицу композиции преобразований: поворота вокруг оси абсцисс на угол $\pi/2$ и отражения относительно оси ординат. Матрицу композиции преобразований примените к фигуре с вершинами: A(0,0,0), B(5,0,0), C(7,3,-5), D(5, 10, -3).

4.2.3. Лабораторная работа

Лабораторные работы проводятся в соответствии с методическими указаниями [6], содержащими цель, порядок выполнения, контрольные задания (вопросы), форму отчетности. При проведении текущей аттестации используются показатели и критерии оценивания, а также качественная шкала, представленные в табл. 12.

Таблица 12 – Шкала оценивания компетенций при выполнении лабораторных работ

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень
Критерии оценивания	Студент выполнил ЛР самостоятельно в положенный срок, отчет по лабораторной работе выполнен грамотно и соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент свободно ориентируется в теоретическом материале, умеет анализировать полученные результаты, отвечает на контрольные вопросы.	Студент выполнил лабораторную работу самостоятельно, возможно для выполнения работы понадобилось дополнительное время. Отчет по лабораторной работе соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент ориентируется в теоретическом материале с помощью справочной литературы, может выполнить частичный анализ полученных результатов.	При выполнении лабораторной работы студент использовал шаблон задания, разработанный не самостоятельно, для выполнения лабораторной работы понадобилось дополнительное время. Отчет по лабораторной работе соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент использует справочные материалы. Анализ полученных результатов может быть выполнен по заранее разработанному шаблону.

Согласована на портале № 3872