

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: математика; информатика

Форма обучения: очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основы кодирования графической информации
	Знает математические основы функционирования графических систем
	Может объяснить принцип формирования графического 3D-изображения на экране компьютера
ПК-1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает теоретические основы твердотельного 3D-моделирования
	Может выстроить содержательную составляющую факультативных (элективных курсов) для школьников по твердотельному 3D-моделированию
ПК-6 - готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает терминологию предметной области
	Может выстраивать диалог по вопросам предметной области с окружающими (одногоруппниками, преподавателями и т.д.)
ПК-7 - способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	Знает теоретические основы проектной деятельности
	Умеет организовывать деятельность обучающихся по разработке проектов, связанных с 3D-моделированием

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) / Разделы (этапы) практики* в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Виды компьютерной графики	ОК-3	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме Задания для Лабораторной работы 1
2.	Графические объекты на плоскости	ОК03, ПК-6	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме
3.	Графические объекты в пространстве	ОК03, ПК-6 ПК-1	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме Задания для Лабораторных работ 2- 3
4.	Аффинные преобразования плоскости и пространства	ОК03, ПК-6 ПК-1	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме Задания для Лабораторных работы 4 - 7
5.	Проективные отображения и преобразования	ОК03, ПК-6 ПК-1, ПК-7	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме Задания для Лабораторных работ 8 - 11
6	Свет, световосприятие,	ОК03, ПК-6	Задания для самостоятельной подготовки по

	цветовые модели		данной теме
		ПК-1, ПК7	Задания для Лабораторных работ 12
7.	Математическое моделирование поверхностей и пространственных тел	ОК03, ПК-6	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме
		ПК-1, ПК-7	Задания для Лабораторных работ 13– 15
8	Параметрическое описание моделей	ОК03, ПК-6	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме
		ПК-1, ПК-7	Задания для Лабораторных работ 16– 17

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе практических и лабораторных работ, проверочных тестов и контрольной работы.

2.1. Лабораторные работы

Лабораторные работы используются для формирования практико-ориентированных знаний, оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение лабораторных работ включает в себя 3 этапа:

1) *Изучение/повторение необходимой теории* проходит в виде интерактивной беседы, рассказа, объяснения для понимания и уяснения студентами теоретической информации по данной теме, необходимой для эффективного выполнения практических заданий лабораторных работ.

2) *Выполнение практических заданий на лабораторных работах* во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) *Защита заданий лабораторной работы* проводится в виде демонстрации работы на экране ПК

Содержание заданий и критерии оценки результата доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после демонстрации решения. В зависимости от уровня сложности задания баллы могут распределяться от 0 до 5.

Балл	Критерий оценивания заданий
5	Задание выполнено правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.
4	Задание выполнено правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
3	Задание выполнено частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.
0 - 2	Результаты не достигли пороговых критериев.

2.2. Контрольная работа

Подготовка к Контрольной работе проводится во время лабораторных работ и самостоятельной работы. Результат – построение 3D модели геометрически-сложного объекта (возможно с анимацией), согласно вариантам.

Контрольная работа является значимой формой контроля результатов, освоения знаний, умений и навыков, формирующих в рамках данного предмета. Форма контрольной работы:

проектная работы студентов. Проектные задания можно реализовывать как индивидуально, так и малыми группами (по 2 человека). Оценивается контрольная работа по 15-балльной шкале.

Критерии оценки контрольной работы

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, инструктивных указаний, действий и т.д.)
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, и осуществление соответствующих практических действий
3	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения), осуществление умственных и практических действий по образцу
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти (определений, описание в устной или письменной формах объектов изучения с указанием общих и отличительных внешних признаков без их объяснения), осуществление умственных и практических действий по образцу
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала (описание объектов изучения с указанием общих и отличительных существенных признаков без их объяснения), осуществление умственных и практических действий по известным правилам или образцу
6-7	Осознанное воспроизведение в полном объеме программного учебного материала (описание объектов изучения с элементами объяснения, раскрывающими структурные связи и отношения), применение знаний в знакомой ситуации по образцу путем выполнения практических упражнений, задач, заданий
8-9	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение объектов изучения, выявление и обоснование закономерных связей, приведение примеров из практики, выполнение упражнений задач и заданий по образцу, на основе предписаний)
10-11	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение объектов изучения, раскрытие сущности, обоснование и доказательство, подтверждение аргументами и фактами, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий)
12-13	Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение учебного материала как на основе известных правил, предписаний, так и поиск нового знания, способа решения учебных задач, выдвижение предположений и гипотез, наличие действий и операций творческого характера при выполнении заданий)
14-15	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению объектов изучения, формулированию правил, построению алгоритмов для выполнения заданий, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих работ и заданий)

2.5. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка за промежуточную аттестацию может быть выставлен автоматически по результатам балльно-рейтинговой системы. Содержание оцениваемой работы студентов в течение семестра приведено выше в пункте 3.1. В этом случае оценка за экзамен выставляется в зависимости от того, какое количество баллов студент набрал в рамках текущего контроля. Система сопоставления рейтинговой оценки успеваемости студентов зачета:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

Если студент за семестр не набирает порогового значения баллов (61), или он претендует на более высокую оценку, то он может сдавать экзамен в традиционной форме устного ответа по билетам с демонстрацией практических навыков.

Критерии выставления оценки за устный экзамен

Оценка «отлично»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют повышенному уровню в соответствии с установленными критериями.
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.
- Практическое задание выполнено правильно

Оценка «хорошо»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют базовому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Частично отвечает на дополнительные вопросы.
- Практическое задание выполнено с небольшими ошибками

Оценка «удовлетворительно»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют пороговому уровню в соответствии с установленными критериями.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
- Затрудняется в разработке практического задания

3. Оценочные средства

3.1. Темы проектов для контрольной работы

1. Система хранения батареек.

Современная жизнь - это электричество, которое повсюду. Страшно даже подумать, что будет, если вдруг все электрические приборы разом исчезнут или выйдут из строя.

Первый искусственный источник тока был изобретен, как это часто бывает в науке, случайно итальянским врачом и физиологом Луиджи Гальвани в конце XVIII в. Сегодня у каждого из нас дома можно найти множество батареек, которые мы используем в пультах управления, сотовых телефонах, настенных и наручных часах, детских игрушках и т.д.

Проведите исследование и выясните: как была изобретена батарейка; какие они бывают; для чего используются с вашим доме. Разработайте модель системы хранения батареек.

2. Винтовые соединения.

Первые крепежные детали, имеющие резьбу, начали применяться еще в Древнем Риме в начале н.э. Сегодня переоценить пользу гаек и болтов довольно трудно, столь же тяжело придумать технологическую сферу, где не использовались бы элементы резьбового соединения, в силу его простоты, надежности и универсальности.

Долгое время считалось, что резьбовое соединение, наряду с [колесом](#) и [зубчатой передачей](#), является великим изобретением человечества, не имеющим аналога в природе. Однако в 2011 г. группа ученых из Технологического института Карлсруэ опубликовала статью о строении суставов у жуков-долгоносиков, обитающих на Новой Гвинее. Оказалось, что строение соединения лап этих жуков с телом напоминает винтовую резьбу.

Проведите исследование и выясните: как был изобретен винт; какие бывают виды винтовых соединений; как рассчитываются; для чего используются. Разработайте параметрическую модель винтового соединения болта и гайки, позволяющую менять тип резьбы и ее шаг.

3. Шарнирные соединения

Шарнир — это подвижное соединение двух частей конструкции, которое обеспечивает им вращательное движение:

- вокруг общей оси (цилиндрический шарнир, шарнирная петля). На таких шарнирах, например, установлены двери;
- вокруг общей точки (шаровой шарнир). Такие шарниры используются, например, в конструкции кукол для подвижности рук и ног;

Шарнирные соединения предназначены для подвижного соединения профилей под любым углом в пределах 180° , поэтому широко используются в технике.

Суставы человеческого тела – это тоже шарнирные соединения, обеспечивающие нам подвижность.

Проведите исследование и выясните: как был изобретен шарнир; какие бывают виды шарнирных соединений; сколько степеней свободы они могут реализовывать; как рассчитываются; для чего используются. Разработайте параметрическую модель шарнирного соединения, позволяющую менять размер прототипа.

4. Кривые Безье в моделировании 3D объектов

В 60-х годах XX века два математика Пьером Безье (компания «Рено») и Поль де Кастельжо (компания «Ситроен») независимо друг от друга занимаясь проектированием кузовов автомобилей предложили метод построения плавных кривых. Сами кривые получили название кривых Безье, а метод построения - алгоритмом де Кастельжо. Впоследствии это открытие стало одним из важнейших инструментов систем автоматизированного проектирования и программ компьютерной графики благодаря своей простоте и гибкости в манипулировании.

Проведите исследование и выясните: какие бывают виды кривых Безье; как они задаются и строятся; для чего используются в системах САПР и компьютерной графике. Разработайте параметрическую модель, демонстрирующую возможность использования кривых Безье при проектировании 3D объектов.

5. Арт-сосуд для фруктов и цветов

Ваза — это красивый сосуд из стекла, фарфора или других материалов, в который ставят цветы, кладут фрукты и т.д., используют в качестве украшения дома. Люди использовали вазы как домашнюю утварь для хранения продуктов питания, как предмет искусства для украшения своих жилищ. Вазы также используются как награда за спортивные или другие достижения.

Проведите исследование и выясните: интересные исторические факты применения ваз; какие они бывают; для чего используются с вашим доме. Разработайте параметрическую модель данного Арт-объекта, позволяющую получить различные варианты данного объекта.

6. Зубчатые колеса

Первое применение зубчатых передач началось в Древнем Египте на берегах Нила для орошения плодородных земель. Первоначально зубчатые колеса изготавливались ремесленниками и имели самую простую форму. Вместо зубьев применяли деревянные цилиндрические или прямоугольные пальцы, которые устанавливали по периферии деревянных ободов.

Во времена Средневековья Леонардо да Винчи — активно разрабатывал направления применения зубчатых колес в механических передачах. В настоящее время практически невозможно встретить машину, в которой отсутствовал бы зубчатый механизм. Зубчатые колеса используются повсеместно и являются неотъемлемым элементом многих видов оборудования.

Проведите исследование, и выясните: когда и где было изобретено зубчатое колесо; какие бывают виды шестеренок; какие бывают типы зубчатых передач; как рассчитывается зубчатое колесо. Разработайте параметрическую модель зубчатого колеса, позволяющая задавать диаметр, количество зубчиков, размер зубца.

7. Числа Фибоначчи

Леонардо из Пизы, известный как Фибоначчи, был первым из великих математиков Европы позднего Средневековья. Числовой ряд, носящий сегодня его имя, вырос из проблемы с кроликами, которую Фибоначчи изложил в своей книге «Liber abacci», написанной в 1202 году. С тех пор как Фибоначчи открыл свою последовательность, в которой первые два числа равны либо 1 и 1, либо 0 и 1, а каждое последующее число равно сумме двух предыдущих, были найдены явления природы, в которых эта последовательность, играет немаловажную роль. Одно из них — филлотаксис (листорасположение) — правило, по которому располагаются, например, семечки в соцветии подсолнуха, лепестки цветов у сложноцветных (георгины, астры), строение шишки и т.д.

Проведите исследование, и выясните: как появилась эта математическая закономерность; как определяется числовой ряд Фибоначчи; как реализуется эта закономерность в объектах природы; для чего используются в системах САПР и компьютерной графике. Разработайте параметрическую модель, демонстрирующую использование чисел Фибоначчи при проектировании 3D объектов.

Созданные модели по тематике предложенных объектов должны быть цветными, они должны совершать движения (быть анимированными)

6.1.2. Вопросы к экзамену

1. Общие сведения о математическом моделировании в компьютерной 3D графике.
2. Классификация геометрических моделей в компьютерной 3D графике.
3. Основные этапы геометрического моделирования или технологическая цепочка решения задач.
4. Классификация математических моделей в 3D графике.
5. Физиологические основы световосприятия, основные цветовые модели компьютерной графики и связи между ними, анализ и синтез цвета, характеристики цвета: разрешение, глубина, насыщенность.
6. Цифровые и аналоговые сигналы. Оцифровка аналоговых сигналов. Битовые карты и их кодирование. Основные графические форматы.
7. Векторные графические примитивы и алгоритмы их растривания.
8. Модели прямой линии на плоскости. Взаимное положение графических объектов на плоскости. Основные планиметрические тесты и алгоритмы.
9. Квадратичные и параметрические кривые. Кривые Безье.
10. Модели плоскости в пространстве. Взаимное расположение графических объектов в пространстве.
11. Основные стереометрические тесты и алгоритмы. Квадратичные поверхности. Сплайны.
12. Элементарные аффинные преобразования: перенос, масштабирование, вращение, сдвиг. Композиции аффинных преобразований.
13. Методы расчёта матрицы сложного аффинного преобразования. Кинематический метод построения объектов.

14. Параллельное и центральное проектирование. Различные виды проекций. Проективные алгоритмы сложных преобразований.

15. Методы моделирования поверхностей. Модели освещённости и закрашивания поверхностей. Поверхности вращения, переноса и комбинирования.

16. Фрактальные множества. Модели объектов в пространстве: каркасные, граничные и сплошные модели.

17. Базовые логические операции над геометрическими объектами

18. Базовые логические (не булевы) операции над геометрическими объектами

19. Математические основы поворотной экструзии

20. Математические основы линейной экструзии

21. Параметрическое описание 3D моделей: использование переменных и модулей

22. Параметрическое описание 3D моделей: использование библиотек

23. Рендеринг моделей.