

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Информационных техноло-
гий и компьютерной безопасности


/П.Ю. Гусев/

31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование

Направление подготовки (специальность) 54.03.01 Дизайн

Профиль (специализация) Промышленный дизайн

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы  Д.А. Свиридов

Заведующий кафедрой
Графики, конструирования
и информационных технологий
в промышленном дизайне  А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП  А.В. Кузовкин

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины: получение знаний по математическим принципам построения поверхностей, обладающих свойствами технологичности и эстетичности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение геометрических свойств кривых и поверхностей на их основе, необходимых для качественного воплощения дизайнерских идей;
- освоение алгоритмов и принципов построения сложных объектов путем создания поверхностей;
- приобретение навыков работы с программными средствами, позволяющими производить расчет и построение математически точных поверхностных объектов;
- изучение требований, предъявляемых к форме объектов промышленного дизайна.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-10 - Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-4 - способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта;

ПК-8 - способностью разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта;

ПК-12 - способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных концептуальных решений.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-10	<u>знать</u> принципы математического анализа концептуальных форм; технику синтеза кривых и поверхностей.
	<u>уметь</u> реализовывать дизайнерский замысел с помощью математического моделирования;
	<u>владеть</u> рациональным мышлением при формировании геометрии объектов дизайна; навыками применения программных средств при моделировании свободных форм в дизайне.
ПК-4	<u>знать</u> набор подходов к выполнению дизайн-проекта;
	<u>уметь</u> анализировать и определять требования к дизайн-проекту;
	<u>владеть</u> способностью синтезировать набор возможных решений

	задачи.
ПК-8	<u>знать</u> технологии изготовления конструкций изделия;
	<u>уметь</u> выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта;
	<u>владеть</u> способностью разрабатывать конструкцию изделия;
ПК-12	<u>знать</u> методы научных исследований при создании дизайн-проектов;
	<u>уметь</u> и обосновывать новизну собственных концептуальных решений;
	<u>владеть</u> способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	-	-
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	118	118
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Математические основы построения кривых и поверхностей	Свободные формы в промышленном дизайне. Геометрические и физические характеристики. Свойства и значение при проектировании и производстве изделий. Математически формы записи кривых. Понятия контрольной вершины, управляющей точки. Способы построений. Понятия сплайна и NURBS. Математические формы записи поверхностей. Понятия векторов «развития». Способы построений. Непрерывность кривых и поверхностей. Математические основы создания непрерывности. Виды непрерывности. Значение непрерывности для техники и технологий. Поверхности класса А.	17	17	38	72
2	Программные средства построения свободных форм в промышленном дизайне	Обзор программного обеспечения, применяемого для построения свободных форм в промышленном дизайне. Сравнительная характеристика. Интерфейс редактора свободных форм. Навигация, инструменты, параметры. Использование подложек в программных средствах. Координатные и рабочие плоскости. 3D-симметрия. Работа со слоями. Методы интерактивного и программного построения NURBS. Ключевые свойства кривых и их контроль. Редактирование созданных NURBS. Пересечение, обрезка, удли-	17	17	38	72

		нение, растягивание и сжатие. Привязки. Контроль свойств при модификации. Построение поверхностей-примитивов интерактивными и программными методами. Сфера, Тор, Куб. Задание свойств. Модификация свойств. Построение поверхностей на основе кривых. Базовые методы. Вытягивание, вращение. Характеристики и свойства. Построение четырех- сторонней поверхности, поверхностей типа «рельса», «оболочка». Основное правило четырех сторон. Контроль свойств. Сопряжение поверхностей. Инструменты, настройки, контроль свойств. Редактирование поверхностей. Базовые принципы модификации свойств. Инструменты и настройки.				
Итого			34	34	76	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Математические основы построения кривых и поверхностей	Свободные формы в промышленном дизайне. Геометрические и физические характеристики. Свойства и значение при проектировании и производстве изделий. Математически формы записи кривых. Понятия контрольной вершины, управляющей точки. Способы построений. Понятия сплайна и NURBS. Математические формы записи поверхностей. Понятия векторов «развития». Способы построений. Непрерывность кривых и поверхностей. Математические основы созда-	5	6	59	70

		<p>ния непрерывности. Виды непрерывности. Значение непрерывности для техники и технологий. Поверхности класса А.</p>				
2	<p>Программные средства построения свободных форм в промышленном дизайне</p>	<p>Обзор программного обеспечения, применяемого для построения свободных форм в промышленном дизайне. Сравнительная характеристика. Интерфейс редактора свободных форм. Навигация, инструменты, параметры. Использование подложек в программных средствах. Координатные и рабочие плоскости. 3D-симметрия. Работа со слоями. Методы интерактивного и программного построения NURBS. Ключевые свойства кривых и их контроль. Редактирование созданных NURBS. Пересечение, обрезка, удлинение, растягивание и сжатие. Привязки. Контроль свойств при модификации. Построение поверхностей-примитивов интерактивными и программными методами. Сфера, Тор, Куб. Задание свойств. Модификация свойств. Построение поверхностей на основе кривых. Базовые методы. Вытягивание, вращение. Характеристики и свойства. Построение четырех-сторонней поверхности, поверхностей типа «рельса», «оболочка». Основное правило четырех сторон. Контроль свойств. Сопряжение поверхностей. Инструменты, настройки, контроль свойств. Редактирование поверхно-</p>	5	6	59	70

		стей. Базовые принципы модификации свойств. Инструменты и настройки.				
Часы на контроль						4
Итого			10	12	118	144

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Решение комплексных задач по ручному формированию математических кривых.
2. Построение кривых с заданными свойствами. Построение сопряжений кривых.
3. Построение поверхностей с заданными свойствами. Построение сопряжений поверхностей с заданной непрерывностью.
4. Построение комплексного объекта с применением кривых и поверхностей.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения и в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: Использование технологии iL-ogis при проектировании параметрических изделий на примере теплиц.

Курсовая работа по дисциплине «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» выполняется параллельно с выполнением лабораторных работ по дисциплине. Целью курсовой работы является закрепление и развитие практических навыков моделирования, полученных при выполнении лабораторных работ, приобретение навыков создания математически заданной внешней формы изделия с применением пакета САПР Autodesk Alias. В курсовой работе студенты широко применяют данные справочной литературы, ГОС-Тов, приобретают навыки пользования вычислительной техникой по специальности.

Примерная тематика курсовых работ: Спроектировать и математически сгенерировать поверхность сложного профиля для.....:

- крупного бытового прибора
- мелкого бытового прибора
- вычислительной техники
- аудиовизуального устройства
- спортивного инвентаря
- спортивного обмундирования
- элементов транспорта
- промышленного прибора и т.п.

Работа выполняется по типовым заданиям кафедры. Объектом являются изделия, выпускаемые промышленностью, различного назначения. В работе

производится подбор наиболее рационального варианта внешней формы изделия с учетом конструктивных и визуальных особенностей. Объем графической части курсовой работы составляет 4 листа формата А3 (математическая поверхностная модель изделия и визуализации с 3-х ракурсов) Графическая часть выполняется в Autodesk Alias. Пояснительная записка работа содержит 25...30 листов машинописного текста с иллюстрациями формата А4. Общая трудоемкость курсовой работы составляет 18 часов.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) для очной формы обучения и заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-10	<u>знать</u> принципы математического анализа концептуальных форм; технику синтеза кривых и поверхностей.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> реализовывать дизайнерский замысел с помощью математического моделирования;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> рациональным мышлением при формировании геометрии объектов дизайна; навыками применения программных средств при моделировании свободных форм в дизайне.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	<u>знать</u> набор подходов к выполнению дизайн-проекта;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> анализировать и определять	Решение	Выполнение	Невыполнение

	требования к дизайн-проекту;	стандартных практических задач	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> способностью синтезировать набор возможных решений задачи.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	<u>знать</u> технологии изготовления конструкций изделия;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> способностью разрабатывать конструкцию изделия;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	<u>знать</u> методы научных исследований при создании дизайн-проектов;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> и обосновывать новизну собственных концептуальных решений;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной и заочной формы обучения по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-10	<u>знать</u> принципы математического анализа концептуальных форм; технику синтеза кривых и поверхностей.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> реализовывать дизайнерский замысел с помощью математического моделирования;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> рациональным мышлением при формировании геометрии объектов дизайна; навыками применения программных средств при моделировании свободных форм в дизайне.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<u>знать</u> набор подходов к выполнению дизайн-проекта;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> анализировать и определять требования к дизайн-проекту;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> способностью синтезировать набор возможных решений задачи.	Решение прикладных задач в конкретной предметной обла-	Задачи решены в полном объеме и получе-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

		сти	ны вер- ные от- веты	верный от- вет во всех задачах	боль- шинстве задач	
ПК-8	<u>знать</u> технологии изготовле- ния конструкций изделия;	Тест	Выпол- нение теста на 90- 100%	Выполне- ние теста на 80- 90%	Выпол- нение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
	<u>уметь</u> выполнять технические чертежи, разрабатывать тех- нологическую карту исполне- ния дизайн-проекта;	Решение стандарт- ных прак- тических задач	Задачи решены в пол- ном объеме и получе- ны вер- ные от- веты	Продемон- стрирован верный ход решения всех, но не получен верный от- вет во всех задачах	Продемон- стрирован верный ход ре- шения в боль- шинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> способностью разра- батывать конструкцию изде- лия;	Решение приклад- ных задач в конкретной предмет- ной обла- сти	Задачи решены в пол- ном объеме и получе- ны вер- ные от- веты	Продемон- стрирован верный ход решения всех, но не получен верный от- вет во всех задачах	Продемон- стрирован верный ход ре- шения в боль- шинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	<u>знать</u> методы научных ис- следований при создании ди- зайн-проектов;	Тест	Выпол- нение теста на 90- 100%	Выполне- ние теста на 80- 90%	Выпол- нение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
	<u>уметь</u> и обосновывать новиз- ну собственных концептуаль- ных решений;	Решение стандарт- ных прак- тических задач	Задачи решены в пол- ном объеме и получе- ны вер- ные от- веты	Продемон- стрирован верный ход решения всех, но не получен верный от- вет во всех задачах	Продемон- стрирован верный ход ре- шения в боль- шинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> способностью приме- нять методы научных иссле- дований при создании дизайн- проектов;	Решение приклад- ных задач в конкретной предмет- ной обла- сти	Задачи решены в пол- ном объеме и получе- ны вер- ные от- веты	Продемон- стрирован верный ход решения всех, но не получен верный от- вет во всех задачах	Продемон- стрирован верный ход ре- шения в боль- шинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Тестовый вопрос
1	Понятие «трехмерный» характеризуется: <ul style="list-style-type: none">• Шириной и высотой.• Высотой и глубиной.• Шириной, высотой, глубиной
2	Определение «виртуальный»: <ul style="list-style-type: none">• Анимированный объект.• Нереальный. Компьютерная модель чего-либо.• Трехмерные объекты.
3	Прикладная программа, взаимодействуя с которой пользователь не только видит получаемые на выходе результаты, но может немедленно повлиять на них с помощью средств ввода - что-то добавить, изменить или удалить из выводимой приложением информации. <ul style="list-style-type: none">• Интерфейс прикладного программирования.• Коррекция перспективы.• Интерактивность.
4	Формат файла анимации, который позволяет передавать видео невысокого качества в Internet? <ul style="list-style-type: none">• AVI.• MOV.• RPF.
5	Выберите расположение настройки внутренних единиц 3ds max? <ul style="list-style-type: none">• Customize – Units Setup – System Unit Setup.• Customize – Customize User Interface.• Customize – Preferences.
6	Выберите путь расположения выпадающего списка Standard Primitives: <ul style="list-style-type: none">• Create - Shapes• Create - Geometry• Create – Modify
7	Инструмент Scale позволяет: <ul style="list-style-type: none">• Масштабировать объект.• Перемещать и вращать объект.• Выравнивать объект.
8	Вкладка Modify содержит: <ul style="list-style-type: none">• Панель Geometry.• Список модификаторов и параметры выделенного объекта.• Панель Shapes.
9	Клавиша F3 в рабочих окнах позволяет: <ul style="list-style-type: none">• Включать режим отображения объекта закрашенным.• Включать режим отображения объекта в виде сетки.• Включать режим отображения объекта прозрачным.
10	Какие подобъекты имеет инструмент Line: <ul style="list-style-type: none">• Vertex, Edge, Face, Border, Polygon, Element.• Vertex, Edge, Border, Polygon, Element.• Vertex, Segment, Spline.

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 8,5-10,0 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 7-8,4 балла;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 5,0-6,9 балла;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	<p>Что позволяет выполнить команда <i>Attach</i> в модификаторе <i>Edit Spline</i>?</p> <p>А. Присоединяет объекты к выбранному. Б. Соединяет точки, которые лежат близко друг к другу. В. Создание дополнительных точек.</p>
2	<p>Команда <i>Scale Deformations</i> позволяет:</p> <p>А. Выделять и растягивать объект. Б. Масштабировать объект. В. Деформировать объект при помощи кривых масштабирования.</p>
3	<p>С помощью какой команды импортируют объекты в сцену?</p> <p>А. Merge. Б. Replace.</p>
4	<p>Что означает режим <i>Instance</i>, в настройках клонирования?</p> <p>А. Создание ссылки на объект. Б. Создание копии. В. Создание образца.</p>
5	<p>Какой метод используется при расстановке света в сцене «Натюрморт»?</p> <p>А. Метод треугольника. Б. Метод четырехугольника. В. Метод фронтального освещения.</p>
6	<p>Какой светильник является «всеаправленным»?</p> <p>А. Target Spot. Б. Omni. В. Target Direct.</p>
7	<p>Тип тени для стекла:</p> <p>А. Shadow Map. Б. Area Shadow. В. Ray Traced Shadows.</p>
8	<p>За что отвечает команда <i>Hotspot</i>?</p> <p>А. Определяет размер освещенной области. Б. Характеризует максимальный размер освещенной области. В. Коэффициент, определяющий силу света источника.</p>
9	<p>В чем измеряется фокусное расстояние камеры?</p> <p>А. см Б. мм В. дюймы</p>
10	<p>Выберите функцию канала карты <i>Diffuse Color</i> в редакторе материалов:</p> <p>А. Канал цвета блика на объекте. Б. Канал основного цвета, позволяет присвоить материалу текстуру. В. Канал глянцежитости.</p>

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	<p>Выберите функцию канала карты <i>Wipe</i> в редакторе материалов:</p> <p>А. Канал прозрачности, позволяет сделать часть объекта прозрачным. Б. Канал псевдорельефности, создает имитацию неровностей, не изменяя геометрию объекта. В. Канал смещения, изменяет геометрию в соответствии с узором карты.</p>
2	<p>Основной способ тонирования, с помощью которого можно создать практически любую поверхность?</p>

	A. Strauss. Б. Anisotropic. В. Blinn.
3	<i>Понятие «Горячего» материала</i> А. Материал, появляющийся в момент копирования. Б. Материал, не назначенный ни одному объекту сцены. В. Материал, назначенный хотя бы одному из геометрических объектов сцены.
4	<i>Выберите расположение карты Vitmap в редакторе материалов:</i> А. Maps – Diffuse Color – None. Б. Maps – Bump – None. В. Maps – Filter Color – None.
5	<i>Модификатор проецирования карты (текстуры)?</i> А. UVW Map. Б. UVW Mapping Add. В. UVW Xform.
6	<i>Название вкладки, которая позволяет выбрать область изображения?</i> А. Use Real – World Scale. Б. View Image. В. Texture.
7	<i>Что позволяет настроить команда Environment?</i> А. Изменить качество визуализации. Б. Качество финальной визуализации. В. Изменить фон в окне визуализации.
8	<i>Процесс создания реалистичных изображений на экране, использующий математические модели и формулы для добавления цвета, тени?</i> А. Ray Tracing. Б. Rendering. В. Perspective Correction.
9	<i>Вкладка в окне Render Setup, позволяющая выбрать модули рендеринга?</i> А. Common. Б. Renderer. В. Render Elements.
10	<i>Параметр, позволяющий визуализировать объекты, как двухсторонние?</i> А. Super Black. Б. Force 2-sided. В. Fields.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Поверхностное моделирование. Общая характеристика этапа. Отличие от твердотельного проектирования. Типы поверхностных моделей.
2. NURBS-моделирование. Общая характеристика.
3. NURBS-моделирование. Непрерывность G0, G1, G2 и т.д. – определение, свойства.
4. Autodesk Alias. Назначение и общая характеристика, конфигурации программного продукта.
5. Autodesk Alias. Типы рабочих пространств – назначение и переключение. Элементы рабочего пространства – назначение и возможности настройки.
6. Autodesk Alias. Навигация – инструменты и комбинации клавиш. Работа со слоями – инструменты и возможности.

7. Autodesk Alias. Типы кривых. Работа с кривыми. Инструменты и возможности.
8. Autodesk Alias. Общая характеристика работы с поверхностями. Инструменты и возможности.
9. Что такое Palette и какие инструменты содержит этот элемент управления?
10. Что такое Shelf и каким образом можно поместить туда инструменты?
11. Что такое Control Panel, где она расположена и что содержит?
12. Какие рабочие пространства существуют в Autodesk Alias и каким образом происходит их переключение?
13. Каким образом обозначается наличие у инструмента или пункта меню диалогового окна опций?
14. Какие видовые окна существуют в Alias, как происходит переключение между ними?
15. Какие видовые окна используются по умолчанию, как развернуть видовое окно на весь экран?
16. Что такое marking menu и каким образом вызывается этот инструмент?
17. Какие виды marking menu существуют в Autodesk Alias?
18. Что такое Navigation Bar и каким образом можно вызвать этот инструмент?
19. Что такое View Cube, где он расположен, для чего служит и каким образом можно его отключить?
20. Что такое настройки построений и для чего они нужны?
21. Что такое сетка и каким образом она настраивается?
22. Какие способы панорамирования существуют в Autodesk Alias (навигация)?
23. Какие способы вращения типа «Орбита» существуют в Autodesk Alias (навигация)?
24. Что такое Canvas и каким образом настраивается этот инструмент?
25. Где расположена панель слоев и какие настройки существуют у слоев?
26. Каким образом создаются и переименовываются новые слои?
27. Что такое Plane Editor какие настройки можно задавать с помощью этого инструмента?
28. Каким образом можно поместить объект на определенный слой, если изначально он создан в другом слое?
29. Каким образом можно создать в сцене объемные геометрические примитивы?
30. Каким образом можно редактировать объемные геометрические примитивы после создания?
31. Каким образом осуществляется привязка элементов к сетке?

32. Что такое CV? Сколько CV может содержать кривая го порядка, состоящая из одного span'a?
33. Каким образом можно изменить порядок поверхности или кривой? Что это даст для моделирования?
34. Каким образом можно снять выделение со всех объектов сцены?
35. Каким образом можно переместить систему координат произвольного объекта? Что это даст для моделирования?
36. Что такое Edit Point? Существуют ли CV для кривой, вычерченной по Edit Point и если да, то каким образом они формируются?
37. Где находится инструмент быстрого выбора и редактирования CV и как он называется?
38. Что такое магнитная привязка и какими способами она может быть включена?
39. Что такое Hull и зачем нужен этот элемент?
40. При использовании инструмента Move, какие кнопки мыши отвечают за какие оси в видовом окне Perspective?
41. На какой вкладке Palette находятся инструменты передвижения, масштабирования, вращения объектов и проч.?
42. Какие объекты можно выделить с помощью инструмента Pick Object и как настроить тип выбираемых объектов для этого инструмента?
43. Какими двумя способами можно вызывать инструменты из вкладок Palette?
44. Каким образом формируется поверхность Rail (Рельса)?
45. Каким образом можно включить симметрию в сцене?
46. Что показывает анализ типа «зебра» и каким образом он активируется?
47. Каким образом осуществляется проецирование кривых на поверхность, какие три типа объектов используются для формирования проекций кривых на поверхность?
48. Каким образом производится обрезка поверхностей? В каком порядке выбираются объекты, какие варианты дальнейших действий доступны после выбора?
49. Что такое Object Lister и каким образом он вызывается?
50. Каким образом могут группироваться объекты в окне Object Lister?
51. Для чего используется выравнивание по плоскости симметрии?
52. Каким образом можно скрыть сетку в видовых экранах?
53. Что такое история построений и для чего она используется?
54. Что такое History Viewer и каким образом можно его вызвать?
55. Как вызывается и работает инструмент «Растягивание кривых»?
56. Где создается новая кривая при использовании инструмента «Дублирование кривых»?
57. Каким образом можно сформировать кривые в местах пересечения

поверхностей?

58. Что такое «Прямоугольная поверхность» и каким образом она создается?

59. Что такое «Редактирование по запросу» и каким образом вызывается этот инструмент?

60. С помощью какого инструмента можно осуществить обрезку пересекающихся кривых?

61. С помощью какого инструмента можно создать скругление между двумя кривыми.

62. Как формируются поверхности протягивания?

63. Каким образом можно одним кликом выделить цепочку кривых для формирования поверхности протягивания?

64. Каким образом можно развернуть направление формирования поверхности протягивания, если она создается не в нужную сторону?

65. Каким образом можно создать сопряжение поверхностей, какие элементы участвуют в создании участка сопряжения?

66. Каким образом можно создать сопряжение поверхностей с переменным радиусом?

67. Какая опция отвечает за тип сопряжения (по первой/второй производной и т.п.) при создании сопряжения поверхностей?

68. Каким образом можно изолировать выделенные объекты в сцене, чтобы работать только с ними?

69. Каким образом можно изменить параметры создания геометрических примитивов при создании кривых?

70. Какие варианты применения существуют у инструмента «Трансформация кривых»?

71. Что такое «Привязка к кривой» и каким образом она работает?

72. Каким образом формируется поверхность типа «Оболочка» (Skin) и какие элементы участвуют в ее формировании?

73. Каким образом осуществляется скругление ребер на стыке поверхностей?

74. Каким образом можно изменить радиус скругления ребер на стыке поверхностей?

75. Что такое «Манипулятор формы угла» и в каком случае он образуется?

76. Какие формы может принимать Манипулятор формы угла?

77. Что такое рабочая плоскость, как она образуется и для чего используется?

78. Что такое рабочий вектор, как он образуется и для чего используется?

79. Как вызывается и каким образом используется инструмент «Смещение» (Offset)?

80. Как работает инструмент «Сопряжение кромки» (Fillet Flange)?

81. Каким образом можно задать точные значения коэффициентов при использовании непропорционального масштабирования?
82. Каким образом можно включить тонирование модели с необходимыми опциями?
83. Сколько шейдеров окружения (Environment) может содержать сцена?
84. Каким образом можно включить отображение плоскости земли (Ground Plane)?
85. Какие разделы содержит Контрольная панель рабочего пространства визуализации?
86. Каким образом можно редактировать фон сцены?
87. Каким образом редактируются источники света в сцене?
88. Каким образом настраиваются тени в сцене?
89. Каким образом можно применить шейдер к произвольной поверхности?
90. Как можно назначить новый базовый цвет шейдеру?
91. Как вызывается и как работает инструмент Apply Shaders?
92. Каким образом можно применить шейдер к определенному слою в сцене?
93. Что такое «Закладки видов камеры» и как работает этот инструмент?
94. Какими двумя способами можно создать новую Закладку вида камеры?
95. Какие кнопки содержит окно Закладок видов камеры?
96. Каким образом можно сохранить текущую закладку в качестве изображения?

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Математические основы по-	ОК-10, ПК-4, ПК-8,	Тест, защита лабораторных

	строения кривых и поверхностей	ПК-12	работ, устный опрос, зачет с оценкой, курсовая работа
2	Программные средства построения свободных форм в промышленном дизайне	ОК-10, ПК-4, ПК-8, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, устный опрос, зачет с оценкой, курсовая работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Масягин В.Б. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании : учебное пособие / Масягин В.Б., Волгина Н.В.. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 167 с. — ISBN 978-5-8149-2436-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78442.html>

2. Елисеенков, Г. С. Дизайн-проектирование : учебное пособие / Г.С. Елисеенков; Г.Ю. Мхитарян. - Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2016. - 150 с. - ISBN 978-5-8154-0357-4. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472589>

3. Дизайн-проектирование. Термины и определения : Терминологический словарь / сост.: М. В. Дараган, Б. К. Жаксыбергенов ; ред. Т. Т. Фомина. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2011. - 212 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26469.html>

Дополнительная литература

1. Барбашов Н.Н. Основы проектирования машин по динамическим и экономическим критериям : методические указания к курсовому проектированию / Барбашов Н.Н., Леонов И.В., Плужников Б.И.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 20 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31142.html>

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

3. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

4. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 16 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;
DjVuWinDjView

3dsMax 2019, 2020 (250 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-89909939 / 128L1);

AliasAutoStudio 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-04080478 /

966L1);

AutoCAD 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 565-95089370 / 206L1);

AutoCADMechanical 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 564-06059037 / 206K1);

Autodesk® Fusion 360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorCAM 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorProfessional 2019, 2020, 2021 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 302-15218996 / 797N1, 570-73348365 / 797M1);

A360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, бесплатная).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;
- <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
- Образовательный портал ВГТУ

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

- <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;
- <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); стенд для размещения плакатов, иллюстраций и демонстрационного материала; компьютер; плоттер HP DesignJet 110 Plus NR A1; принтер 3D Wanhao 4S; копир/принтер цифровой Toshiba; переносное демонстрационное мультимедийное оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран; проектор "BenQ"; 3D сканер Sense Next Gen). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (плакаты по разделам: математические поверхности, кривые Безье).

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-

образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Интеллектуальное и математическое дизайн-проектирование» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

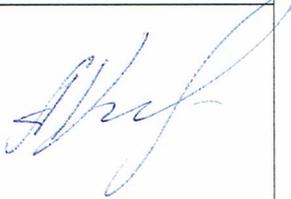
Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы. Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка, выполнение и защита курсовой работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение конспекта лекций и методических рекомендаций по теме задания, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач в ходе выполнения лабораторных работ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2021	