МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.13 «Инженерное моделирование в Blender»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

Б1.В.ДВ.01.13 «Инженерное моделирование в Blender»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.04 Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 920 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.В Бочкарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.В. Мельников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Н Дилигенская, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.П. Орлов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Чуваков, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность выбирать и моделировать архитектурные решения для реализации программной среды	ПК-4.1 знает методы проектирования архитектуры программной среды	Знать устройство интерфейса программы для инженерного моделирования
		ПК-4.2 умеет формулировать архитектурные требования к программной системе	Уметь формулировать последовательность действий в интерфейсе программы согласно задаче проектирования
		ПК-4.3 владеет описанием требований к программной системы с точки зрения архитектуры	Владеть навыками работы в среде Blender
	ПК-7 Способность выявления и исключение требований к системе и подсистеме, избыточно и необоснованно ограничивающих пространство концептуальных и технических решений	ПК-7.1 Знает атрибуты и методы проверки и обеспечения качества требований к системе и подсистеме	Знать способы проверки правильности созданной модели
		ПК-7.2 Умеет выявлять и устранять неоднозначности в толковании требований к системе и подсистеме	Уметь корректировать возникающие в модели проблемы
		ПК-7.3 Владеет навыками определения источников информации для требований к системе	Владеть навыками самостоятельного поиска инструкций по реализации требуемой модели

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4			Архитектура информационных систем в Индустрии 4.0; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Графические системы компьютеров; Конструирование ПО; Методология разработки ПО; Моделирование; Мультиагентные системы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-7			Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Кибербезопасность интернета вещей; Конструирование ПО; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: эксплуатационная практика; Технологии обработки больших данных

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	95	95
подготовка к зачету	60	60
подготовка к практическим занятиям	35	35
Контроль	4	4
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам),

с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы моделирования	2	0	0	30	32
2	Воспроизведение и корректировка моделей	0	0	4	65	69
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	2	0	4	95	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Основы моделирования	Введение в инженерное моделирование. Основы Blender	Содержание курса. Цели инженерного моделирования. Интерфейс программы. Шорткаты. Применение основных модификаторов.	2
			Итого за семестр:	**2**
			Итого:	**2**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Воспроизведение и корректировка моделей	Воспроизведение модели по фоновому изображению	Добавление плоского изображения как фон. Моделирование по наложенному изображению. Изгиб граней. Устранение дефектов модели, проявляющихся после применения модификаторов Miror и/или Subdivision Surface. Самостоятельное задание	2

2	Воспроизведение и корректировка моделей	Воспроизведение модели по изображениям трех видов. Модификатор Boolean	Вставка изображений в качестве фонов трех проекций. Воспроизведение модели по трем видам. Создание отверстий и вырезов модификатором Boolean	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Основы моделирования	подготовка к зачету	Введение в инженерное моделирование. Содержание курса. Цели инженерного моделирования. Интерфейс программы. Шорткаты. Применение основных модификаторов	30
Воспроизведение и корректировка моделей	подготовка к зачету	Способы внедрения изображения в рабочую область. Основные инструменты при воспроизведении моделей. Сопоставление масштаба. Инструменты измерения параметров моделей. Воспроизведение точных линейных и угловых размеров. Дополнения. Модификаторы для изменения формы. Фотограмметрия: виды, оборудование, программное обеспечение. Доработка моделей после 3D сканирования. Применение CAD-системы для создания предварительной модели. Виды 3D печати. Слайсеры. Фрезеровка и гравировка на станке с ЧПУ. G-Code. Подготовка модели к 3D печати.	30
Воспроизведение и корректировка моделей	подготовка к практическим занятиям	Вставка изображений в качестве фонов трех проекций. Воспроизведение модели по трем видам. Создание отверстий и вырезов модификатором Boolean. Импорт чертежа. Смена единиц измерения в Blender. Смена размера сетки и дистанции обрезки модели при масштабировании. Задание конкретного размера в Blender. Привязки для сопряжения объектов. Модификатор Boolean для объединения объектов в единую сетку.	35
		Итого за семестр:	**95**
		Итого:	**95**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Золина, Л.И. Компьютерное трехмерное моделирование : Учеб.пособие / Л.И.Золина,О.М.Севостьянова;Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 113 с.	Книжный фонд
2	Пугачев, А.И. Технологии виртуальной и дополненной реальности : лабораторный практикум / А. И. Пугачев, С. А. Федосов; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2023.- 68 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5782	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Раков, А.П. Основы компьютерных технологий в промышленном дизайне : учебное пособие / А. П. Раков; Самарский государственный технический университет, Инновационное проектирование.- Самара, 2022.- 55 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5629	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Blender	Blender Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Kinect SDK	Microsoft Inc. (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью итехническими средствами обучения, служащими для представления учебнойинформации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор,экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованыспециализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран,компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

для самостоятельнойработы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети«Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБСамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпусбиблиотеки, ауд.0209АСА СамГТУ);
- компьютерныеклассы(ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места,

проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.13 «Инженерное моделирование в Blender»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.13 «Инженерное моделирование в Blender»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность выбирать и моделировать архитектурные решения для реализации программной среды	ПК-4.1 знает методы проектирования архитектуры программной среды	Знать устройство интерфейса программы для инженерного моделирования
		ПК-4.2 умеет формулировать архитектурные требования к программной системе	Уметь формулировать последовательность действий в интерфейсе программы согласно задаче проектирования
		ПК-4.3 владеет описанием требований к программной системы с точки зрения архитектуры	Владеть навыками работы в среде Blender
	ПК-7 Способность выявления и исключение требований к системе и подсистеме, избыточно и необоснованно ограничивающих пространство концептуальных и технических решений	ПК-7.1 Знает атрибуты и методы проверки и обеспечения качества требований к системе и подсистеме	Знать способы проверки правильности созданной модели
		ПК-7.2 Умеет выявлять и устранять неоднозначности в толковании требований к системе и подсистеме	Уметь корректировать возникающие в модели проблемы
		ПК-7.3 Владеет навыками определения источников информации для требований к системе	Владеть навыками самостоятельного поиска инструкций по реализации требуемой модели

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы моделирования				
ПК-4.1 знает методы проектирования архитектуры программной среды	**Знать** устройство интерфейса программы для инженерного моделирования	Тестирование	Да	Да
ПК-4.2 умеет формулировать архитектурные требования к программной системе	**Уметь** формулировать последовательность действий в интерфейсе программы согласно задаче проектирования	Тестирование	Да	Да
ПК-4.3 владеет описанием требований к программной системы с точки зрения архитектуры	**Владеть** навыками работы в среде Blender	Тестирование	Да	Да
ПК-7.1 Знает атрибуты и методы проверки и обеспечения качества требований к системе и подсистеме	**Знать** способы проверки правильности созданной модели	Тестирование	Да	Да
ПК-7.2 Умеет выявлять и устранять неоднозначности в толковании требований к системе и подсистеме	**Уметь** корректировать возникающие в модели проблемы	Тестирование	Да	Да
ПК-7.3 Владеет навыками определения источников информации для требований к системе	**Владеть** навыками самостоятельного поиска инструкций по реализации требуемой модели	Тестирование	Да	Да
Воспроизведение и корректировка моделей				
ПК-4.1 знает методы проектирования архитектуры программной среды	**Знать** устройство интерфейса программы для инженерного моделирования	Тестирование	Да	Да
ПК-4.2 умеет формулировать архитектурные требования к программной системе	**Уметь** формулировать последовательность действий в интерфейсе программы согласно задаче проектирования	Тестирование	Да	Да
ПК-4.3 владеет описанием требований к программной системы с точки зрения архитектуры	**Владеть** навыками работы в среде Blender	Тестирование	Да	Да
ПК-7.1 Знает атрибуты и методы проверки и обеспечения качества требований к системе и подсистеме	**Знать** способы проверки правильности созданной модели	Тестирование	Да	Да
ПК-7.2 Умеет выявлять и устранять неоднозначности в толковании требований к системе и подсистеме	**Уметь** корректировать возникающие в модели проблемы	Тестирование	Да	Да

ПК-7.3 Владеет навыками определения источников информации для требований к системе	**Владеть** навыками самостоятельного поиска инструкций по реализации требуемой модели	Тестирование	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для подготовки к текущему тестированию

Закрытые вопросы (выберите верный вариант ответа из предложенных)

1. Клавиша 5 (NumPad) служит для
    1. рендеринга
    2. перспективы
    3. текстурирования
    4. масштабирования
2. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе
    1. поворачивает сцену
    2. передвигает сцену
    3. показывает перспективу
    4. меняет размер объекта
3. Чтобы выделить несколько объектов:
    1. щёлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
    2. щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
    3. щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Alt
    4. обвести вокруг объектов мышью
4. Для поворота объекта на сцене используется
    1. клавиша G
    2. клавиша S
    3. клавиша R
    4. клавиша E
5. Трехмерный курсор (3D-курсор) используется
    1. для определения места, где будут добавляться другие объекты
    2. для масштабирования объекта
    3. для определения вида и размера объекта
    4. для текстурирования объекта
6. Клавиша 'E' служит для выполнения
    1. вращения выделенных объектов или вершин
    2. масштабирования выделенных объектов или вершин
    3. перемещения выделенных объектов или вершин
    4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин в режиме редактирования

Открытые вопросы (запишите верный ответ самостоятельно в виде 1-2 предложений)

1. Какой объект добавляется на сцену Blender при открытии программы по умолчанию?
2. Какой инструмент позволяет продолжить грань куба (превратить ее в параллелепипед)?
3. Как называется точка объекта, относительно которой она отражается при использовании модификатора Mirror?
4. Какой модификатор используется для размножения объектов?
5. Какой модификатор используется для создания резьбы?
6. Каким инструментом можно поддержать ребра при чрезмерном сглаживании Subdivision Surface?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине происходит в формате тестирования. Вопросы комбинируются таким образом, чтобы покрывать проверку всех компетенций, которые усваивает студент в рамках дисциплины. Тесты содержат открытые и закрытые вопросы, результаты проверяются автоматически.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету в виде тестирования

Вопросы теста для промежуточной аттестации являются компиляцией вопросов тестов, проводимых в рамках текущего контроля.

Закрытые вопросы (выберите верный вариант ответа из предложенных)

1. Окно blender состоит из трёх дочерних окон:
    1. меню, окно 3D вида, панель кнопок
    2. строка заголовка, панель инструментов, рабочая область
    3. меню, панель инструментов, рабочая область
    4. окно запуска программы, строка состояния, окно задач
2. Клавиша 7 (NumPad) служит для
    1. рендеринга
    2. вида сверху
    3. поворота сцены
    4. изменения масштаба
3. Клавиша 5 (NumPad) служит для
    1. рендеринга
    2. перспективы
    3. текстурирования
    4. масштабирования
4. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе
    1. поворачивает сцену
    2. передвигает сцену
    3. показывает перспективу
    4. меняет размер объекта
5. Чтобы выделить несколько объектов:
    1. щёлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
    2. щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
    3. щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Alt
    4. обвести вокруг объектов мышью
6. Для поворота объекта на сцене используется
    1. клавиша G
    2. клавиша S
    3. клавиша R
    4. клавиша E
7. Трехмерный курсор (3D-курсор) используется
    1. для определения места, где будут добавляться другие объекты
    2. для масштабирования объекта
    3. для определения вида и размера объекта
    4. для текстурирования объекта
8. Клавиша 'S' служит для выполнения
    1. вращения выделенных объектов или вершин
    2. масштабирования выделенных объектов или вершин
    3. перемещения выделенных объектов или вершин
    4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин
9. Клавиша 'E' служит для выполнения
    1. вращения выделенных объектов или вершин
    2. масштабирования выделенных объектов или вершин
    3. перемещения выделенных объектов или вершин
    4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин в режиме редактирования

Открытые вопросы (запишите верный ответ самостоятельно в виде 1-2 предложений)

1. Какой объект добавляется на сцену Blender при открытии программы по умолчанию?
2. Какой инструмент позволяет продолжить грань куба (превратить ее в параллелепипед)?

3. Как называется точка объекта, относительно которой она отражается при использовании модификатора Mirror?

4. Какой модификатор используется для размножения объектов?

5. Какой модификатор используется для создания резьбы?

6. Какой инструмент blender используется для точного перемещения объекта (относительно других объектов или сетки)?

7. Какой инструмент используется в blender для разделения граней ребром?

8. Какой модификатор в blender позволяет сгладить поверхность?

9. Каким инструментом можно поддержать ребра при чрезмерном сглаживании Subdivision Surface?

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Таблица 5

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Окно blender состоит из трёх дочерних окон: 1. меню, окно 3D вида, панель кнопок 2. строка заголовка, панель инструментов, рабочая область 3. меню, панель инструментов, рабочая область 4. окно запуска программы, строка состояния, окно задач	ПК-4	2
2.	Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе 1. поворачивает сцену 2. передвигает сцену 3. показывает перспективу 4. меняет размер объекта	ПК-4	2
3.	Для поворота объекта на сцене используется 1. клавиша G 2. клавиша S 3. клавиша R 4. клавиша E	ПК-4	2
4.	Как называется точка объекта, относительно которой она отражается при использовании модификатора Mirror?	ПК-7	5
5.	Какой модификатор используется для создания резьбы?	ПК-7	5
6.	Какой модификатор в blender позволяет сгладить поверхность?	ПК-7	5

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Программная инженерия

Дисциплина: Б1.В.ДВ.01.13 Инженерное моделирование в Blender

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-4: Способность выбирать и моделировать архитектурные решения для реализации программной среды				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Технология 3D печати, использующая лазер для выборочного запекания порошка: А) FDM Б) SLA В) SLS Г) DLP	В	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.1. Цели и современные способы изготовления и прототипирования моделей и деталей	4
2	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Что такое прототип в инженерном моделировании?	Опытная модель изделия для определения его работоспособности.	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.16. Цели и современные способы изготовления и прототипирования моделей и деталей	4
3	Прочитайте текст и дополните фразу: Сопротивление движению на границе соприкосновения поверхностей двух тел называется силой _____.	трения	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.10. Аспекты механики при прототипировании моделей	4
4	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите этапы решения системы при конечно-элементном анализе: 1) Составление большой системы уравнений для узлов 2) Аппроксимация геометрии простыми конечными элементами 3) Описание функции искомой величины внутри элементов 4) Соединение элементов между собой в узлах Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	2431	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.14. CAD-системы для инженерного моделирования	4
5	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Выберите порядок развития технологий рендеринга и графических API (от старых к новым): 1) Появление низкоуровневых API, таких как Vulkan 2) Внедрение аппаратных шейдеров на GPU 3) Развитие OpenGL как стандарта кроссплатформенного рендеринга 4) Выполнение программного рендеринга силами CPU Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	4231	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.9. Интеграция 3D моделей в приложения	4
6	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите порядок этапов алгоритма фотограмметрии: 1) Реконструкция полигональной сетки модели	2413	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.11. 3D сканирование и ПО для	4

	2) Сбор фотографий с разных ракурсов 3) Восстановление текстуры 4) Выравнивание фотографий и получение облака точек Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.		прототипирования.	
7	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте алгоритм децимации и его принцип: Алгорим (Заголовок 1) | Принцип (Заголовок 2) А. Схлопывание ребер | 1. Удаление точек и перестроение окружающих полигонов Б. Удаление вершин | 2. Объединение соседних копланарных полигонов в один В. Объединение граней | 3. Объединение конечных вершин несущественных линий | 4. Анализ кривизны поверхности и агрессивное удаление в плоских областях Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А3 Б1 В2	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.8. Интеграция 3D моделей в приложения	4
8	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какая текстурная карта вызывает иллюзию рельефа за счет освещения, укажите, как она влияет на геометрию объекта: А) Bump Map Б) Displacement Map В) Color Map Г) Metallic Map	А Имитирует неровности, сохраняя исходную геометрическую форму сетки неизменной.	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.12. Рендеринг, материалы, текстуры и шейдеры	4
9	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте клавиши Blender и выполняемые ими трансформации: Клавиша (Заголовок 1) | Действие (Заголовок 2) А. G | 1. Масштабирование объекта Б. R | 2. Перемещение объекта В. S | 3. Поворот объекта | 4. Выдавливание полигона Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б3 В1	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.9. Введение в инженерное моделирование. Азы Blender	4
10	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Основные типы 3D-сканеров по принципу работы первичного преобразователя: А) Оптические Б) Полигональные В) Контактные Г) Векторные	АВ	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.7. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4
11	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Укажите соответствие между игровым движком и используемым в нем языком программирования: Движок (Заголовок 1) | Язык (Заголовок 2) А. Unreal Engine | 1. C# Б. Unity | 2. C++ В. Godot | 3. GDScript	А2 Б1 В3	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.6. Интеграция 3D моделей в приложения	4

	| 4. JavaScript Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
12	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Укажите программы, относящиеся к САПР для проектирования моделей с точными размерами: А) Blender Б) FreeCAD В) Autodesk AutoCAD Г) Final Cut	БВ	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.4. Введение в инженерное моделирование. Азы Blender	4
13	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Форматы файлов изображений со сжатием, применимые для текстур 3D-моделей: А) JPEG Б) STL В) PNG Г) FBX	АВ	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.3. Интеграция 3D моделей в приложения	4
14	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Какие методы 3D сканирования способны фиксировать цветовую карту модели: А) Лазерные времяпролетные сканеры Б) Оптические 3D-сканеры в видимом диапазоне В) Контактные 3D-дигитайзеры Г) Фотограмметрия по фотографиям	БГ	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.6. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4
15	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Модификатор в программе Blender, используемый для упрощения геометрии: А) Boolean Б) Remesh В) Decimate Г) Array	В	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.1. Интеграция 3D моделей в приложения	4
ПК-7: Способность выявления и исключение требований к системе и подсистеме, избыточно и необоснованно ограничивающих пространство концептуальных и технических решений				
16	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Как оптические сканеры работают со структурированным светом?	Анализируют деформацию последовательности световых узоров на объекте.	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.17. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4
17	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Наиболее распространенный и дешевый способ 3D печати пластиковой нитью: А) SLS Б) FDM В) SLA Г) LCD	Б	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.2. Цели и современные способы изготовления и прототипирования моделей и деталей	4
18	Прочитайте текст и дополните фразу: Двухмерные изображения, которые накладываются на поверхность трехмерной модели с целью добавления деталей, называются _____.	текстуры	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.11. Рендеринг, материалы, текстуры и шейдеры	4
19	Прочитайте текст и дополните фразу: Программа, преобразующая полигональную 3D модель в послойные инструкции для принтера, носит название _____.	слайсер	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.15. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4
20	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Инструмент FreeCAD, применяемый для создания плоских	Г	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема	4

	чертежей из 3D-модели: А) Part Design Б) FEM В) Sketcher Г) TechDraw		1.3. CAD-системы для инженерного моделирования	
21	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите последовательность действий при подготовке G-Code для 3D принтера: 1) Нарезка модели на слои слайсером 2) Преобразование геометрии в формат полигонов 3) Создание 3D модели в САПР или полигональной программе 4) Получение текстового файла с инструкциями для двигателей Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	3214	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.13. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4
22	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте технологию 3D-печати и ее принцип работы: Технология (Заголовок 1) | Принцип (Заголовок 2) А. FDM | 1. Выборочное лазерное запекание порошка Б. SLS | 2. Печать расплавленной пластиковой нитью В. SLA | 3. Полимеризация жидкого полимера ультрафиолетом | 4. Резка листового металла плазмой Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б1 В3	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.8. Цели и современные способы изготовления и прототипирования моделей и деталей	4
23	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите порядок действий при конечно-элементном анализе модели: 1) Задание физико-механических свойств материала 2) Создание геометрической модели 3) Приложение внешних воздействий 4) Задание граничных условий и закреплений Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	2143	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.12. CAD-системы для инженерного моделирования	4
24	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Выберите виды 3D печати из жидких фотополимеров: А) SLA Б) FDM В) DLP Г) LCD	АВГ	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.5. Цели и современные способы изготовления и прототипирования моделей и деталей	4
25	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Укажите соответствие типа анализа в КЭА и его назначения: Тип анализа (Заголовок 1) | Назначение (Заголовок 2) А. Статический структурный | 1. Определение собственных частот и форм колебаний Б. Модальный | 2. Расчет распределения	А3 Б1 В2	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.10. CAD-системы для инженерного моделирования	4

	температур и тепловых потоков В. Тепловой | 3. Расчет реакций под действием постоянных нагрузок | 4. Анализ контактного взаимодействия деталей Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
26	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Укажите соответствие между SDK для AR/VR и его разработчиком: SDK (Заголовок 1) | Разработчик (Заголовок 2) А. ARCore | 1. Apple Б. ARKit | 2. Khronos Group В. OpenXR | 3. Google | 4. Microsoft Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А3 Б1 В2	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.7. Интеграция 3D моделей в приложения	4
27	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Какие библиотеки и API относятся к низкоуровневым для работы с 3D графикой: А) DirectX Б) Vulkan В) Three.js Г) WebGPU	АБГ	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.2. Интеграция 3D моделей в приложения	4
28	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип текстурной карты и ее функцию: Тип карты (Заголовок 1) | Функция (Заголовок 2) А. Diffuse Map | 1. Имитация неровностей поверхности без изменения геометрии Б. Bump Map | 2. Определение свойств отражения металла В. Metallic Map | 3. Определение основного цвета поверхности в каждой точке | 4. Реальное смещение вершин сетки Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А3 Б1 В2	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.5. Рендеринг, материалы, текстуры и шейдеры	4
29	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Какие инструменты предоставляют визуальное программирование шейдеров или скриптов: А) Unreal Engine Б) Unity В) WebGL Г) Godot	АБГ	Рендеринг, внедрение модели в приложение и аспекты механики. Тема 2.4. Интеграция 3D моделей в приложения	4
30	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие типы сканеров хорошо работают с прозрачными поверхностями, поясните механизм их работы с такими объектами: А) Контактные дигитайзеры Б) Лазерные времяпролетные В) Оптические 3D-сканеры Г) Щуповые измерители	АГ Они используют механическое касание поверхности вместо световых лучей.	Моделирование, прототипирование и сканирование. Тема 1.18. 3D сканирование и ПО для прототипирования.	4

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 1

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Тестирование	систематически на практических занятиях / на компьютере	автоматический, программой тестирования	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Промежуточная аттестация – зачет в виде теста	по окончании изучения дисциплины / на компьютере	автоматический, программой тестирования	Зачет/незачет	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 2

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	17-20 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	14-16 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	12-13 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-12 баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 3

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Тестирование (2 раза в семестр)	50 баллов
	Итого:	100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Форма оценки знаний: оценка - «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-100 %, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51%, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 10

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «зачтено», «не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено