

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 01.09.2023 13:03:52  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60527a5692742755c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет информационных технологий**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

«Информационные технологии»



/Д.Г.Демидов/

2022

Рабочая программа дисциплины

**«3D графика»**

Направление подготовки

**09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Образовательная программа (профиль)

**«Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**Москва – 2022**

## **Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с образовательной программой «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект», изучающих дисциплину «3D графика».

Программа разработана в соответствии

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», уровень – магистратура, утвержденным приказом от 19 сентября 2017 г. № 918;
- Образовательной программой «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом университета по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Программа составлена для 2022 года начала подготовки.

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является изучение основных теоретических положений и освоение практических навыков 3D-моделирования

Задачами освоения дисциплины являются:

- углубление знаний о 3D графике;
- изучение различных технологий, принципов и методов трехмерного моделирования;
- организация деятельности, направленной на применение полученных знаний в профессиональной деятельности;
- формирование готовности студентов по созданию трехмерных моделей в самостоятельной профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «3D графика» относится к числу элективных дисциплин учебного плана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и

вычислительная техника» профиля «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект». Для успешного овладения дисциплиной «3D графика» необходимы предварительные знания предметов: «Информатика», как средство сбора и анализа исходных данных, «Информационные технологии», как средство первичной обработки исходных данных и формирования конечных данных.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина поддерживает развитие у обучающихся следующих профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО (уровень высшего образования магистратура) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»:

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p><b>Знать:</b> математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний;</p> <p><b>Владеть:</b> методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
ПК-4	Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	<p><b>Знать:</b> национальную и международную нормативную базу в области информатики и вычислительной техники; методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественные и международные достижения в области информатики и вычислительной техники; перспективы развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методы проектирования; организация, планирование и экономика проектирования и инженерных изысканий; лучшие практики отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основы стандартизации, сертификации и патентования; технические, экономические, экологические и социальные</p>

		<p>требования, предъявляемые к проектируемым объектам; требования организации труда при проектировании объектов различного назначения; средства автоматизации проектных работ;</p> <p><b>Уметь:</b> формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций.</p>
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед.	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельн ая работа	Контроль (промежуточна я аттестация)	
Очная	1	2	72/2	36	12	12	12	36		Зачет

## Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Содержание разделов дисциплины
1	<p><b>Изучение интерфейса программ, основных инструментов и работа с примитивами</b>                      Понятие трехмерной графики, модели, трехмерной сцены, виртуального пространства, моделирования. Этапы создания трехмерного объекта. Сферы применения трехмерной графики. Правила построения проекций. Разновидности программного обеспечения для трехмерного моделирования. Форматы файлов трехмерной графики. Уровни лицензирования программного обеспечения. Интерфейс программ трехмерного моделирования. Панель инструментов. Окна проекций. Строка состояния.</p>
2	<p><b>Работа с модификаторами. Полигональное моделирование, настройка материалов.</b>                      Стандартные объекты, используемые в программе трехмерного моделирования. Математические основы формирования стандартных объектов стереометрии. Виды модификаторов и результаты их воздействия на геометрические примитивы. Формирование полигональной структуры трехмерного объекта. Виды субобъектов полигональной модели. Использование булевых операций при создании сложных трехмерных объектов. Настройка свойств поверхностей трехмерных объектов с использованием карты материалов. Текстурирование.</p>
3	<p><b>Сплайновое моделирование. Создание анимации со связанными объектами</b>                      Использование двумерных объектов (сплайнов) при создании трехмерных объектов. NURBS-поверхности. Установка связей между динамическими объектами в сцене. Создание покадровой анимации. Запись цифровых файлов растровой графики для статичных сцен. Запись цифровых медиафайлов для динамической графики.</p>
4	<p><b>Создание анимации с построением траектории движения объекта</b>                      Создание анимации с помощью временной шкалы. Создание анимации с использованием графов. Движение объекта по кривой. Использование «арматуры» при создании динамических объектов. Изучение приемов моделирования физики в трехмерном редакторе. Частицы.</p>
5	<p><b>Усложненные процедуры работы с полигонами, сплайнами, модификаторами и источниками освещения</b>                      Создание сложных форм с использованием сплайнов-кривых Безье. Применение модификаторов, преобразующих плоскую поверхность в объёмную. Моделирование источников освещения и расчёт освещённости малых участков поверхности объектов. Типы источников освещения: рассеянный естественный свет, точечный источник света, удаленный источник света и конусный источник (прожектор). Моделирование отражающих свойств поверхностей.</p>
6	<p><b>Визуализация демонстрационной графики</b>                      Возможность создания трехмерных моделей с помощью скриптов. Объёмные графы. N-мерные кубы, характеризующие отношения в тексте между языковыми элементами. Модели (структуры данных) графических объектов. Топологические и геометрические преобразования геометрических объектов. Задание плоских и пространственных линейных преобразований при помощи уравнений связи. Матричные представления линейных преобразований.</p>

### Лабораторные работы

1. Интерфейс и начала работы в редакторе трехмерной графики Blender, создание простых примитивов — 2 часа

2. Работа с модификаторами, технология полигонального моделирования — 2 часа
3. Технология сплайнового моделирования — 2 часа
4. Построение каркасной модели, армирование — 2 часа
5. Усложненные процедуры сплайнового моделирования — 2 часа
6. Создание трехмерных графов — 2 часа

#### Практические работы

1. Моделирование с использованием геометрических примитивов, модификаторов, редактирование субобъектов — 2 часа
2. Настройка материалов и позиционирование объектов в сцене — 2 часа
3. Создание анимации связанных объектов — 2 часа
4. Создание анимации с построением траектории движения — 2 часа
5. Позиционирование и настройка источников освещения в сцене – 2 часа
6. Написание скриптов в программе blender – 2 часа

### **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «3D графика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: обсуждение в группе, подготовка к проведению практических и лабораторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся:

- отчеты по лабораторным работам;
- подготовка к зачету.

Отчеты по лабораторным работам проводятся путем предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчета о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-15. Отчет должен быть представлен в течение

14 дней после даты лабораторной работы. Если отчет представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл.

Отчеты по практическим работам проводятся путем предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчета о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-15. Отчет должен быть представлен в течение 14 дней после даты лабораторной работы. Если отчет представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл.

Также предусмотрена оценка посещаемости занятий от 0 до 20 баллов.

В течение семестра по каждой теме предусмотрен промежуточный тест, оцениваемый баллами от 0 до 25.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «3D графика».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины, которое оценивается от 0 до 100. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в приложении 2.

***Зачет в системе LMS проводится в соответствии с Временным положением о поведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» в условиях обеспечения режима изоляции в целях предотвращения распространения коронавирусной инфекции.***

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Митин, А.И. Компьютерная графика : справочно-методическое пособие /А.И. Митин, Н.В. Свертилова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 252 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902>
2. Шпаков, П.С. Основы компьютерной графики : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова ; Сибирский Федеральный

университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014.  
– 398 с. : табл., схем. – Режим доступа:  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>

#### **Дополнительная литература:**

1. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. / Н. Н. Красильников; СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.: ил. — (Учебная литература для вузов)
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: учебник для вузов. 3-е изд./ М.Н. Петров. — СПб.: Питер, 2011.
3. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. / Н. Н. Красильников; СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.: ил. — (Учебная литература для вузов)
4. Серова Мария. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн./Солон пресс 2021.
5. Michel Anders. Blender 2.49 Scripting/ Hemangini Bari, Rekha Nair.

#### **Программное обеспечение:**

Для проведения лекционных занятий требуется пакет программ Microsoft Office – PowerPoint, Word. Для выполнения лабораторных и практических работ требуется наличие программы трехмерного моделирования Blender

При необходимости и при наличии соответствующих возможностей, представленное программное обеспечение может быть заменено на альтернативное.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендованные для освоения дисциплины:**

<https://www.blender.org/>

<https://videoinfographica.com/blender-tutorials/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, Учебно-вычислительные лаборатории на 15-20 компьютеров. Программное обеспечение Blender.

## **9. Методические указания обучающимся**

При подготовке к лекции следует получить необходимую литературу и наглядные пособия по указанию преподавателя. Материал лекции целесообразно записывать на одной стороне тетради, для того чтобы пополнить материал на самостоятельной подготовке из рекомендуемых источников. Материал лекции целесообразно повторять перед очередным занятием.

На практических занятиях студенты приобретают умения использовать методы, средства и технологии решения конкретных задач профессиональной



деятельности с применением ЭВМ, получают практические навыки разработки программ и осваивают приемы работы в телекоммуникационных сетях. Практические занятия направлены на изучение средств сбора и регистрации данных и организации их обработки в конкретных системах. Практические занятия предусматривают самостоятельную разработку студентами программ с заданной функциональностью. В рамках этих занятий преподаватель проводит анализ типовых ошибок, допущенных при решении поставленных задач, организует рассмотрение наиболее удачных вариантов решений. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «3D графика» осуществляется в рамках рабочего учебного плана профиля «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект» по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структура и последовательность проведения лекционных занятий по дисциплине в полекционном разрезе излагаемого теоретического материала представлена в приложении 1 настоящей рабочей программы.

Тематика практических и лабораторных занятий по разделам дисциплины и видам занятий отражена в приложении 1 рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «3D графика».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в приложении 2.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

**Программу составили:**

к.т.н., доцент



/Гурьянова О.А.

преподаватель



/Гнибеда А.Ю.

Согласовано:  
Заведующий кафедрой  
«Инфокогнитивные технологии»

к.т.н., доцент

Пухова Е.А./  /

**Структура и содержание дисциплины «3D графика»  
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль: «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект»**

**Очная форма обучения**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Форма аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	Р.Г.Р	Реферат	К/р	Э	З	
1	Введение в курс	2	1	1			3									
2	Изучение интерфейса программ, основных инструментов и работа с примитивами	2	1	1			3									
	Интерфейс и начала работы в редакторе трехмерной графики Blender, создание простых	2	2			2										

	примитивов														
	Моделирование с использованием геометрических примитивов, модификаторов, редактирование субобъектов	2	2		2										
3	<b>Работа с модификаторами. Полигональное моделирование, настройка материалов.</b>	2	4	2			6								
	Работа с модификаторами, технология полигонального моделирования	2	5			2									
	Настройка материалов и позиционирование объектов в сцене	2	5		2										
4	<b>Слайновое моделирование. Создание анимации со связанными объектами</b>	2	6	2			6								

	Технология сплайнового моделирования	2	7			2									
	Создание анимации связанных объектов	2	7			2									
5	<b>Создание анимации с построением траектории движения объекта</b>	2	8	2											
	Построение каркасной модели, армирование	2	9			2									
	Создание анимации с построением траектории движения	2	9			2									
6	<b>Усложненные процедуры работы с полигонами, сплайнами, модификаторами и источниками освещения</b>	2	10	2											
	Усложненные процедуры сплайнового моделирования	2	11			2									
	Позиционирование	2	11			2									

	и настройка источников освещения в сцене														
<b>7</b>	<b>Визуализация демонстрационной графики</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2</b>			<b>6</b>								
	Создание трехмерных графов	2	13			2									
	Написание скриптов в программе blender	2	14		2										
	<b>Форма аттестации</b>	2													+
	Всего часов по дисциплине в семестре	2		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>36</b>								

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет информационных технологий**

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль: «Компьютерная лингвистика и искусственный интеллект»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, преподавательская

Кафедра: Инфокогнитивные технологии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«3D графика»**

Составители

к.т.н., доцент Гурьянова Ольга Александровна

преподаватель Гнибеда Артем Юрьевич

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции		Перечень индикаторов достижения компетенций	Технология формирования	Форма итогового мероприятия	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p>ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	Лекции, лабораторные работы, практические занятия	Зачет	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе контроля, способность адаптировать их к новым областям знаний.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний, способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>
ПК-4	Осуществление технического руководства проектно-исследовательским и работами при	ИПК 4.1 Знает: национальную и международную нормативную базу в области информатики и вычислительной техники; методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественные и	Лекции, лабораторные работы, практические занятия	Зачет	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе контроля, способность адаптировать их к новым областям знаний.</p>



	<p>проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей</p>	<p>международные достижения в области информатики и вычислительной техники; перспективы развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методы проектирования; организация, планирование и экономика проектирования и инженерных изысканий; лучшие практики отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основы стандартизации, сертификации и патентования; технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам; требования организации труда при проектировании объектов различного назначения; средства автоматизации проектных работ.</p> <p>ИПК 4.2 Умеет: формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>			<p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний, способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>ИПК.4.3 Владеет: знаниями по подготовки данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций.</p>			
--	--	--	--	--	--

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

Индекс	Компетенция	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<b>Промежуточный контроль:</b> Зачет <b>Текущий контроль:</b> проверка выполнения лабораторных работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных работ, промежуточные тесты	1-7
ПК-4	Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	<b>Промежуточный контроль:</b> Зачет <b>Текущий контроль:</b> проверка выполнения лабораторных работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных работ, промежуточные тесты	1-7

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,  
формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал  
оценивания**

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте				
Показатель	Критерии оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных	Обучающийся не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических,	Обучающийся демонстрирует частичное умение решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и	Обучающийся умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных	Обучающийся полностью умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических,

ых знаний	естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	профессиональных знаний, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	знаний, допускает незначительные ошибки, неточности.	естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, свободно оперирует приобретённым и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Обучающийся не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, свободно оперирует приобретённым и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ПК-4. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей

Показатель	Критерии оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 4.1 Знает: национальную и международную нормативную базу в области информатики и вычислительной техники; методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественные и международные достижения в области информатики и вычислительной техники; перспективы развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методы проектирования, организация, планирование и экономика проектирования и инженерных изысканий; лучшие практики отечественного и зарубежного опыта проектирования,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний национальной и международной нормативной базы в области информатики и вычислительной техники; методов формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественных и международных достижений в области информатики и вычислительной техники; перспектив развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методов проектирования, организации, планирования и экономики проектирования и инженерных изысканий; лучших практик отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основ стандартизации,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний национальной и международной нормативной базы в области информатики и вычислительной техники; методов формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественных достижений в области информатики и вычислительной техники; перспектив развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методов проектирования, организации, планирования и инженерных изысканий; лучших практик отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основ стандартизации,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний национальной и международной нормативной базы в области информатики и вычислительной техники; методов формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественных и международных достижений в области информатики и вычислительной техники; перспектив развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методов проектирования, организации, планирования и экономики проектирования и инженерных изысканий; лучших практик отечественного и зарубежного опыта	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний национальной и международной нормативной базы в области информатики и вычислительной техники; методов формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественных и международных достижений в области информатики и вычислительной техники; перспектив развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методов проектирования, организации, планирования и экономики

<p>а также основы стандартизации, сертификации и патентования; технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам; требования организации труда при проектировании объектов различного назначения; средства автоматизации проектных работ.</p>	<p>проектирования и инженерных изысканий; лучших практик отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основ стандартизации, сертификации и патентования; технических, экономических, экологических и социальных требований, предъявляемых к проектируемым объектам; требований организации труда при проектировании объектов различного назначения; средств автоматизации проектных работ.</p>	<p>сертификации и патентования; технических, экономических, экологических и социальных требований, предъявляемых к проектируемым объектам; требований организации труда при проектировании объектов различного назначения; средств автоматизации проектных работ. Допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.</p>	<p>проектирования, а также основ стандартизации, сертификации и патентования; технических, экономических, экологических и социальных требований, предъявляемых к проектируемым объектам; требований организации труда при проектировании объектов различного назначения; средств автоматизации проектных работ. Допускает незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>проектирования и инженерных изысканий; лучших практик отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основ стандартизации, сертификации и патентования; технических, экономических, экологических и социальных требований, предъявляемых к проектируемым объектам; требований организации труда при проектировании объектов различного назначения; средств автоматизации проектных работ. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.</p>
<p>ИПК 4.2 Умеет: формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать</p>	<p>Обучающийся не умеет формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное умение формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать</p>	<p>Обучающийся умеет формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические</p>	<p>Обучающийся полностью умеет формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг);</p>

<p>технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.</p>	<p>показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности. Допускает незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в</p>
--	---	---	---	--



				ситуациях повышенной сложности.
ИПК.4.3 Владеет: знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами; проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные	Обучающийся не владеет знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами; проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты	Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами; проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ	Обучающийся владеет знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами; проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами	Обучающийся полностью владеет знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами; проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты

<p>документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций.</p>	<p>стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций.</p>	<p>по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций. Допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения с владением соответствующими методами.</p>	<p>проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций. Допускает незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций. Свободно оперирует приобретёнными и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	---	--	--

## **Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции ОПК-1, ПК-4)**

### **«Зачтено»**

Обучающийся набрал по результатам лабораторных работ, посещаемости, промежуточных тестов и итогового тестирования суммарно не менее 225 баллов, твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения. Если минимально необходимое количество баллов было набрано в течение семестра, обучающийся вправе получить зачет без итогового тестирования.

### **«Не зачтено»**

Обучающийся не набрал по результатам лабораторных работ, посещаемости, промежуточных тестов и итогового тестирования минимально необходимое количество баллов, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## **Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (формирование компетенций ОПК-1, ПК-4)**

### **0 баллов**

Обучающийся не выполнил лабораторную работу и не предоставил отчет.

### **1-3 балла**

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении лабораторной работы и не внес исправления в отчет по лабораторной работе после замечания преподавателя.

### **4-6 баллов**

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения лабораторной работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

### **7-9 баллов**

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

### **10-12 баллов**

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

### **13-15 баллов**

Обучающийся без ошибок выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл от максимального, полученного за выполнение работы.

Форма отчета по лабораторной/практической работе представлена в приложении 3

### **Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ОПК-1, ПК-4)**

#### **0 баллов**

Обучающийся не выполнил практическую работу и не предоставил отчет.

#### **1-3 балла**

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении практической работы и не внес исправления в отчет по практической работе после замечания преподавателя.

#### **4-6 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения практической работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

#### **7-9 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

#### **10-12 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

#### **13-15 баллов**

Обучающийся без ошибок выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл от максимального, полученного за выполнение работы.

Форма отчета по практической/лабораторной работе представлена в приложении 3

## **Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на зачете**

1. Дать классификацию видов компьютерной графики.
2. Раскрыть базовые понятия трехмерной графики.
3. Описать основные этапы трехмерного моделирования.
4. Описать сферы применения трехмерной графики, подробно пояснить на примерах.
5. Виды объектов и создание объектов в редакторах трехмерной графики
6. Разновидности форматов трехмерной графики
7. Классификация программного обеспечения для трехмерного моделирования
8. Математические основы формирования сплайнов. Виды сплайнов. Структура сплайнов.
9. Виды проекций. Выравнивание объектов в окнах проекций программы Autodesk 3Ds Max, вращение видов в окнах проекции, масштабирование вида.
10. Группировка объектов. Редактирование группы объектов.
11. Методы моделирования трехмерных объектов
12. Копирование объектов. Виды копирования.
13. Движение, вращение, масштабирование объектов.
14. Структура полигональных объектов. Виды полигональных объектов
15. Виды субобъектов при полигональном моделировании
16. Действия над субобъектами
17. Способы придания объема сплайнам и действия над ними
18. Виды модификаторов. Результаты их действия
19. Создание материалов и применение их к объектам.
20. Визуализация проектов трехмерной графики
21. Настройка источников освещения, виды источников освещения
22. Булевы операции
23. Разновидности анимации при создании динамической графики
24. Понятие аддитивных технологий и место в них трехмерной печати
25. Классификация технологий трехмерной печати
26. Как произвести вторичное изменение свойств объекта после его создания?
27. Дайте определение понятию Сегмент в рамках сплайнового моделирования.
28. Какой параметр отвечает за видимость сплайна при визуализации?
29. С помощью какого инструмента к сплайну можно присоединить другие сплайны?
30. Каким образом можно осуществить выбор множества объектов сцены, не прибегая к их выделению в окнах проекций?
31. Чем анимация объекта по ключевым кадрам отличается от анимации с использованием связанных параметров?

32. Создать панель инструментов в программе трехмерного моделирования с заданным набором кнопок и команд, необходимых для моделирования стола с чайником и сахарницей. Визуализировать результат.
33. Создать, используя геометрические примитивы, домик с небольшим огороженным двориком. Визуализировать результат.
34. Создать, используя геометрические примитивы, диван с телевизором. Визуализировать результат.
35. Используя полигональное моделирование, создать объект «апельсин» по представленному рисунку. Визуализировать результат.
36. Используя полигональное моделирование и модификаторы, создать объект «яблоко» по представленному рисунку. Визуализировать результат.
37. Используя сплайновое моделирование создать объект «шестерня» по представленному рисунку. Визуализировать результат.
38. Используя сплайновое моделирование создать модель простейшей мягкой игрушки (шар или куб) по представленному рисунку. Настроить ворс поверхности данной игрушки. Визуализировать результат.
39. Используя анимацию по ключевым кадрам, создать сцену «баскетбольный мяч, летящий в кольцо». Визуализировать результат.
40. Используя анимацию со связанными параметрами, создать сцену «два взаимно вращающихся колеса». Визуализировать результат.

### Примеры тестовых заданий

1. Расположите представленные цветовые модели в порядке возрастания цветового охвата.

Если цветовой охват у двух и более моделей совпадает, то расположите их в хронологическом порядке их разработки

- CIE XYZ
- CMYK
- RGB
- CIE Lab
- Indexed color

2. Для построения кривой Безье 4 порядка требуется наличие...опорных точек

Укажите один вариант ответа

- 4
- 5
- 2
- 8

Дата \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_**

**Название работы**

**1. Цель работы**

**2. Содержание работы**

**3. Исходные данные и программное обеспечение**

**4. Выполнение работы**

(приводятся: этапы выполнения работы, данные, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, таблицы, графики, если они предусмотрены)

**Выводы:**