

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

 Т.В. Шепитько

25 июня 2019 г.

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

Авторы Смирнова Ольга Владимировна, к.т.н., доцент

Гуркова Маргарита Александровна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровые технологии**



Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 11 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> И.В. Нестеров</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2899  
Подписал: Заведующий кафедрой Нестеров Иван Владимирович  
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Инженерная и компьютерная графика» является выработка у обучающегося:

- ? четких пространственных представлений;
- ? целостного представления об основных прикладных программных средствах и информационных технологиях, применяемых в области компьютерной графики;
- ? умения анализировать инженерные сооружения и связанную с их построением технику с точки зрения геометрического моделирования и представлять их в виде совокупности геометрических объектов;
- ? умения представлять полученные таким образом трехмерные геометрические объекты на листе бумаги или экране компьютерного дисплея в виде двухмерного чертежа, допускающего единственную геометрическую интерпретацию;
- ? умения реконструировать данный двухмерный объект в исходный трехмерный;
- ? навыков составления алгоритмов решения конструктивных, метрических, позиционных и комбинированных задач, возникающих при проектировании инженерных сооружений, и решать подобные задачи геометрическими и графическими методами с максимальным использованием прикладных программных средств и информационных технологий;
- ? навыков использования прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых при решении основных профессиональных задач.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Цифровые технологии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-12 Способен понимать сущность цифровых систем управления ключевыми технологическими процессами и бизнес-процессами транспортной отрасли;	ОПК-12.1 Знать основной комплекс специфики цифровых технологий транспортной отрасли. ОПК-12.2 Уметь понимать сущность и развитие концепции единой транспортной системы, роль и место транспортной отрасли в экономике страны. ОПК-12.3 Владеть навыками применения в профессиональной деятельности концепции единой транспортной системы.
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знать принципы поиска информации. УК-1.2 Уметь применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеть методом поиска и критического анализа информации. УК-1.4 Способен анализировать основные закономерности физических явлений и процессов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	33	33
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Основные области применения компьютерной графики	4		2		4	10	
2	4	Тема 1.1 Обзор программного обеспечения для работы с цифровыми изображениями. Растровые и векторные графические редакторы (примеры). Форматы графических файлов. Модели воспроизведения цвета	4		2		4	10	
3	4	Раздел 2 .Системы инженерной компьютерной графики: принципы и стандарты построения графических систем.	4		2		4	10	
4	4	Тема 2.1 Графический редактор AutoCAD: основные понятия, настройки, способы задания координат. Обзор основных возможностей по созданию и редактированию чертежей в системе Автокад	4		2		4	10	
5	4	Раздел 3 Стандарты компьютерной графики.	4		2		4	10	
6	4	Тема 3.1	4		2		4	10	ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Форматы файлов, особенности файловой системы Автокада, формат DXF. Основы алгоритмизации создания графических объектов							
7	4	Раздел 4 Основы автоматизации создания изображений и пользовательского интерфейса в системе Автокад.	4		2		4	10	
8	4	Тема 4.1 Особенности разработки программного обеспечения по созданию DXF-файлов	4		2		4	10	
9	4	Раздел 5 Основные принципы работы внешних устройств, применяемых для создания графических изображений	4		2		4	10	
10	4	Тема 5.1 Принципы работы видеоадаптеров, мониторов, принтеров, плоттеров, сканеров, графических планшетов, цифровых фотоаппаратов и видеокамер	4		2		4	10	ПК2
11	4	Раздел 6 Функции ядра графических систем	4		2		4	10	
12	4	Тема 6.1 Преобразование координат на плоскости и в пространстве	4		2		4	10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	4	Раздел 7 Канонический видимый объем	2		2		4	8	
14	4	Тема 7.1 Модель камеры. Перспективные преобразования. Некоторые алгоритмы растеризации, удаление невидимых граней	2		2		4	8	
15	4	Раздел 8 Виды проецирования	2		1		4	7	
16	4	Тема 8.1 Наложение текстуры. Моделирование энергетических преобразований при формировании изображений	2		1		4	7	
17	4	Раздел 9 Тонирование	4		1		1	6	
18	4	Тема 9.1 Модель освещенности, метод Фонга, трассировка лучей	4		1		1	6	
19	4	Раздел 10 Зачет с оценкой						63	Экзамен
20		Всего:	32		16		33	144	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Основные области применения компьютерной графики	Обзор программного обеспечения для работы с цифровыми изображениями. Растровые и векторные графические редакторы (примеры). Форматы графических файлов. Модели воспроизведения цвета	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 .Системы инженерной компьютерной графики: принципы и стандарты построения графических систем.	Графический редактор AutoCAD: основные понятия, настройки, способы задания координат. Обзор основных возможностей по созданию и редактированию чертежей в системе Автокад	2
3	4	РАЗДЕЛ 3 Стандарты компьютерной графики.	Форматы файлов, особенности файловой системы Автокада, формат DXF. Основы алгоритмизации создания графических объектов	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Основы автоматизации создания изображений и пользовательского интерфейса в системе Автокад.	Особенности разработки программного обеспечения по созданию DXF-файлов	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Основные принципы работы внешних устройств, применяемых для создания графических изображений	Принципы работы видеоадаптеров, мониторов, принтеров, плоттеров, сканеров, графических планшетов, цифровых фотоаппаратов и видеокамер	2
6	4	РАЗДЕЛ 6 Функции ядра графических систем	Преобразование координат на плоскости и в пространстве	2
7	4	РАЗДЕЛ 7 Канонический видимый объем	Модель камеры. Перспективные преобразования. Некоторые алгоритмы растеризации, удаление невидимых граней	2
8	4	РАЗДЕЛ 8 Виды проецирования	Наложение текстуры. Моделирование энергетических преобразований при формировании изображений	1
9	4	РАЗДЕЛ 9 Тонирование	Модель освещенности, метод Фонга, трассировка лучей	1
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Создание простой параметрической модели конструкции.

Задание выполняется по индивидуальным вариантам

Задание: Написать программу рисования в соответствии с набором параметров (число панелей произвольное). Набор параметров, необходимых для отрисовки, определить самостоятельно.

1. Программа для написания файла системы AutoCAD формата .dxf:
2. Программа для написания файла системы AutoCAD формата .scr:
3. Программа для отрисовки фермы в приложении под Windows.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве основной формы проведения практических занятий по учебной дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» рекомендуется индивидуальное выполнение практических и лабораторных работ.

Во вводной части занятия необходимо проверить наличие студентов и их готовность к практическому занятию (лабораторной работе), объявить тему, цели и учебные вопросы занятия.

Далее следует разобрать пример задания, а затем выдать задания для самостоятельного решения.

В конце занятия рекомендуется объявить тему для самостоятельной работы и выдать задания для самостоятельного решения дома.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Основные области применения компьютерной графики	Обзор программного обеспечения для работы с цифровыми изображениями. Растровые и векторные графические редакторы (примеры). Форматы графических файлов. Модели воспроизведения цвета	4
2	4	РАЗДЕЛ 2 .Системы инженерной компьютерной графики: принципы и стандарты построения графических систем.	Графический редактор AutoCAD: основные понятия, настройки, способы задания координат. Обзор основных возможностей по созданию и редактированию чертежей в системе Автокад	4
3	4	РАЗДЕЛ 3 Стандарты компьютерной графики.	Форматы файлов, особенности файловой системы Автокада, формат DXF. Основы алгоритмизации создания графических объектов	4
4	4	РАЗДЕЛ 4 Основы автоматизации создания изображений и пользовательского интерфейса в системе Автокад.	Особенности разработки программного обеспечения по созданию DXF-файлов	4
5	4	РАЗДЕЛ 5 Основные принципы работы внешних устройств, применяемых для создания графических изображений	Принципы работы видеоадаптеров, мониторов, принтеров, плоттеров, сканеров, графических планшетов, цифровых фотоаппаратов и видеокамер	4
6	4	РАЗДЕЛ 6 Функции ядра графических систем	Преобразование координат на плоскости и в пространстве	4
7	4	РАЗДЕЛ 7 Канонический видимый объем	Модель камеры. Перспективные преобразования. Некоторые алгоритмы растеризации, удаление невидимых граней	4
8	4	РАЗДЕЛ 8 Виды проецирования	Наложение текстуры. Моделирование энергетических преобразований при формировании изображений	4
9	4	РАЗДЕЛ 9 Тонирование	Модель освещенности, метод Фонга, трассировка лучей	1
ВСЕГО:				33

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Начертательная геометрия	Крылов Н.Н. и др.	М., «Высшая школа», 2005	Все разделы
2	ЕСКД 3-й группы	Сборники действующих государственных стандартов	Сборники действующих государственных стандартов, 0	Все разделы
3	СПДС 1-й и 5 групп	Сборники действующих государственных стандартов	Сборники действующих государственных стандартов, 0	Все разделы
4	Инженерная графика и дизайн, часть I	Шмурнов В.К.	М., МИИТ, , 2007	Все разделы
5	Инженерная графика и дизайн, часть II	Шмурнов В.К.	М., МИИТ, , 2007	Все разделы
6	Инженерная графика и дизайн, часть III	Шмурнов В.К.	М., МИИТ, , 2009	Все разделы
7	Инженерная графика, часть I, метод. указ.	Сафиулина Ю.Г., Горбачева Н.П.	М., МИИТ, 2010	Все разделы
8	Строительное черчение, метод. указ	Колмовской А.А	М., МИИТ, , 2003	Все разделы
9	Строительное черчение и рисование	Короев Ю.И.	М., «Высшая школа», , 2003	Все разделы
10	Построение аксонометрии узлов	Левкин А.М.	М., МИИТ, 2003	Все разделы
11	Проекции с числовыми отметками	Казанова Н.В.	М., МИИТ, 2002	Все разделы
12	Трехмерная компьютерная графика	Иванов В.П., Батраков А.С.	М.: Нолидж, , 2000	Все разделы
13	AutoCAD 2000. Настольная книга пользователя	Росоловский А.	М.: Нолидж, 2000	Все разделы
14	Программирование в системе Автокад. Варианты заданий. Часть I. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Геометрическое моделирование и машинная графика»	Назаренко С.Н., Гуркова М.А.	М.:МИИТ, 2000	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
15	Инженерная графика, альбом	Свиридова Т.А.	М., 2009	Все разделы
16	Строительное черчение	Будасов Б.Д. и др	М.,Стройиздат, , 2002	Все разделы

17	Инженерная графика и дизайн, часть IV	Шмурнов В.К.	М., МИИТ, 2011	Все разделы
18	Цифровые изображения: Практическое руководство	Гринберг А.Д., Гринберг С	Мн.: ООО «Попурри», , 1997	Все разделы

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. По базовой литературе (издания старше 10 лет) – Систематический каталог фундаментальной и учебной библиотек МИИТ (разд. «Начертательная геометрия», «Инженерная графика»)
2. По терминологии – Google, Rambler, Yandex и др.
3. <http://www.academiaxxi.ru/> - интернет-сообщество Academia XXI для обмена идеями и методами, относящимися к образованию, науке и инженерному творчеству.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения занятий необходимо, чтобы на компьютере было установлено следующее программное обеспечение: AutoDesk AutoCAD 2010.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и проектором для проведения лекций и компьютерный класс.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ геометрии и графики, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических и лабораторных занятий. Задачи таких занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбор целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.