МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 23.06.2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины
Компьютерная графика

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Металлургические машины и оборудование
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля:
в том числе:		Зачет 3 семестр
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Семестр(ы) изучения 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лабораторные	12	12	12
Контактная работа	12	12	12
Сам. работа	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4
Итого:	108	108	108

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:
старший преподаватель кафедры ТОММ
Гусева Елена Владимировна

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования–бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — *аббревиатура наименования кафедры* — *подпись* — А.П. Гаевой — *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — *должность, уч.ст., уч.зв.* — *подпись* — А.П. Гаевой — *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Цель дисциплины: подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности, формирование у обучающихся способности к использованию современных компьютерных графических систем для решения инженерных задач. **Задачи дисциплины:** Научить обучающихся использовать современные компьютерные графические системы, приобрести знания и умения по работе с пакетом прикладных программ, приобрести навыки получения изображений графических примитивов и их комбинаций для создания чертежно-конструкторской документации, использовать современные компьютерные графические системы для решения инженерных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО		
Часть ОПОП ВО:		Б1.В.ДВ.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся - предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Геометрия	
2.1.2	Начертательная геометрия	
2.1.3	Инженерная графика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины - последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Детали машин	
2.2.2	Теория механизмов и машин	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 Основы создания графических изображений, отображения графической информации, основы работы в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
Уметь:	УК-1-У1 Создавать графические изображения, отображать графическую информацию, работать в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
Владеть:	УК-1-В1 Навыками создания графических изображений, отображения графической информации, работы в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Знать:	ПК-1-З1 Требования государственных стандартов ЕСКД, способы графического отображения информации.
Уметь:	ПК –1-У1 Выполнять такие конструкторские документы как эскиз, рабочий чертёж, сборочный чертёж, спецификация, чертёж общего вида, проводить анализ проектной и рабочей конструкторской документации на соблюдение требований, правил и норм, установленных в стандартах ЕСКД и в других НД.
Владеть:	ПК -1-В1 Навыками выполнения, оформления и чтения конструкторских документов.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	ОПК-4-З1 основы системы автоматизированного проектирования на персональном компьютере для графического представления информации
Уметь:	ОПК-4-У1 создавать и редактировать с большой точностью и высоким качеством исполнения конструкторскую документацию
Владеть:	ОПК-4-В1 основами работы с пакетами прикладных программ для выполнения, оформления,

	сохранения и передачи графической информации.
ПК-2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 основные правила изображения пространственных образов на плоскости методами ортогонального и аксонометрического проецирования в соответствии с требованиями ЕСКД
Уметь:	ПК-2-У1 решать инженерно-конструкторские задачи по геометрическому моделированию с помощью графических редакторов, пользоваться справочной литературой;
Владеть:	ПК-2-В1 методами преобразования графических моделей и их исследования с помощью графических редакторов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	**Раздел 1. Интерфейс графической системы**	**3**	**4**			
1.1	Возможности КОМПАС-3D. Запуск программ. Открытие существующих файлов. Работа с несколькими файлами. Сохранение файлов **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
1.2	Пользовательский интерфейс, КОМПАС-3D. Системное меню. Падающее меню. Ленты, вкладки, панели инструментов. Окно командных строк. Экранное и текстовое меню. Функциональные клавиши. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
	Раздел 2. Настройка рабочей среды. Управление экраном	**3**	**4**			
2.1	Настройка рабочей среды КОМПАС-3D. Открытие чертежа. Создание нового чертежа. Сохранение чертежа. Настройка лимитов экрана, единиц измерения. Настройка размеров и цвета элементов экрана. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
2.2	Системы координат. Видовой куб. Мировая и пользовательская система координат. Команды зуммирования и панорамирования. Строка состояний. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
	Раздел 3. Свойства объектов. Точность построений.	**3**	**4**			
3.1	Работа со слоями. Создание слоев. Управление видимостью слоя. Блокировка и замораживание слоя. Задание цвета и типа линий слоя. Управление свойствами объекта с помощью менеджера слоев. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
3.2	Объектная привязка координат. Установка и отмена объектной привязки. Полярное и ортогональное отслеживание. Форматы ввода координат. Декартовые, полярные и относительные координаты. Лабораторная работа №1 **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	

	Раздел 4. Графические примитивы. Построение плоских объектов	3	**6**			
4.1	Построение линий (отрезок, прямая и луч, мультилиния, полилиния). Построение многоугольника, прямоугольника. Лабораторная работа №2 **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
4.2	Построение криволинейных объектов (дуга, окружность, кольцо,эллипс, сплайн). Лабораторная работа №3 **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
4.3	Работа с блоками (создание, вставка), отображение точек. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
5	**Раздел 5. Редактирование чертежей**	**3**	**4**			
5.1	Редактирование с помощью ручек. Команды выбора объектов. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
5.2	Команды редактирования: Зеркальное копирование, подобие, перемещение, масштабирование, создание массивов, расчленение объектов и т.д. Лабораторная работа №4 **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
6	**Раздел 6. Команды оформления чертежа**	**3**	**4**			
6.1	Создание текстов, текстовые стили. Простановка размеров, размерные стили. Редактирование текста и размеров **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
6.2	Пространство модели. Пространство листа Подготовка чертежа к печати **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
7	**Раздел 7. Создание чертежей детали**	**3**	**6**			
7.1	Оформление формата, заполнение основной надписи. Использование шаблонов, создание шаблонов. Создание чертежа детали. Создание изометрической проекции с использованием изосетки. **/лабораторное занятие/**	3	2	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1	Л. 1.2 Л. 1.2 Л. 2.1 Л. 2.3 Л. 3.1	
7.2	Вычерчивание сборочных чертежей. Использование блоков. Оформление спецификации. **/лабораторное занятие/**	3	4	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1	Л. 1.2 Л. 1.2 Л. 2.1 Л. 2.3 Л. 3.1	
8	**Раздел 8. Объёмное моделирование**	**3**	**2**			
8.1	Использование базовых геометрических тел. Использование динамических операций: выдавливание, вращение. Булевые операции. **/лабораторное занятие/**	3	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-У1 ПК-2 -В1	Л. 1.2 Л. 1.2 Л. 2.1 Л. 2.3 Л. 3.1	

9	**Самостоятельная работа студента**	**3**	**74**			
9.1	Подготовка к лабораторным занятиями их защите.		34	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
9.2	Разработка индивидуального задания ДЗ-1 по теме «Рабочий чертёж детали. Изометрия детали»	3	20	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
9.3	Разработка индивидуального задания ДЗ-2 по теме «3D – модель детали»	3	20	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

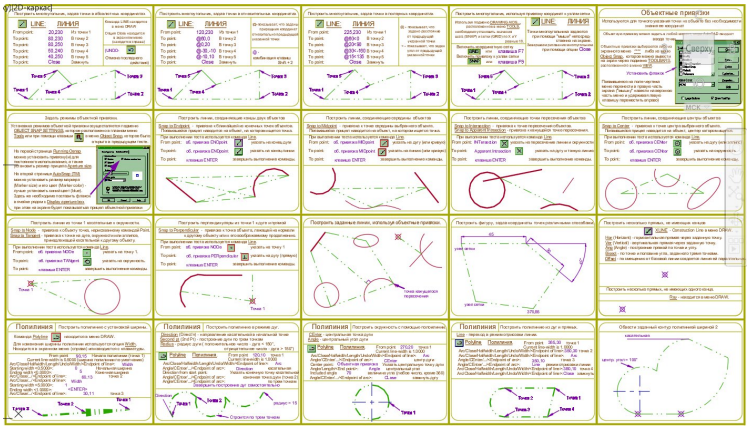
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Перечень вопросов для подготовки к зачёту

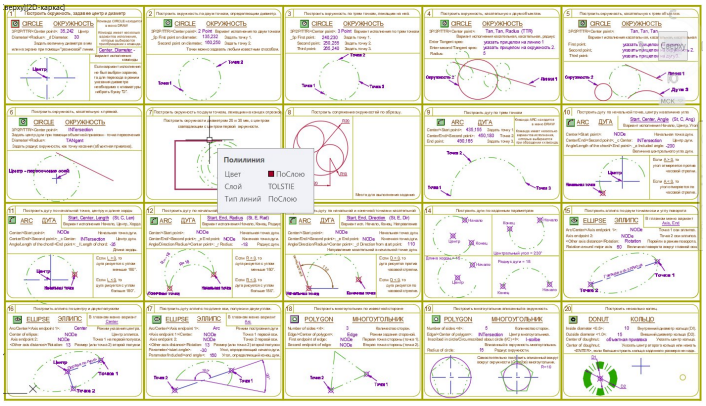
1 Пользовательский интерфейс графической системы.
2 Основные графические примитивы и их создание.
3 Свойства примитивов. Установка текущих свойств.
4 Составные графические примитивы и их формирование.
5 Текст. Параметры текста. Способы выравнивания. Выполнение надписей.
6 Блок. Создание, запись вставка блока.
7 Установка границ области чертежа. Управление изображений на экране.
8 Отмена действий и возврат отменённого. Восстановление удаленного объекта.
9 Удаление всего объекта, части объекта.
10 Команды копирования и перемещения объектов.
11 Поворот и масштабирование объектов.
12 Режимы рисования и объектная привязка.
13 Построение зеркального отображения объекта.
14 Редактирование полилиний.
15 Изменение свойств и геометрических параметров примитивов.
16 Средства указания и выбора объектов.
17 Редактирование с помощью ручек.
18 Снятие фасок, выполнение сопряжений.
19 Штриховка. Нанесение и редактирование штриховки.
20 Размер. Создание, настройка и установка текущего размерного стиля.
21 Нанесение линейных и угловых размеров.
22 Нанесение размеров радиусов и диаметров.
23 Нанесение выносок.
24 Редактирование размеров.
25 Визуализация трехмерных объектов.
26 Вывод чертежа на бумагу.

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

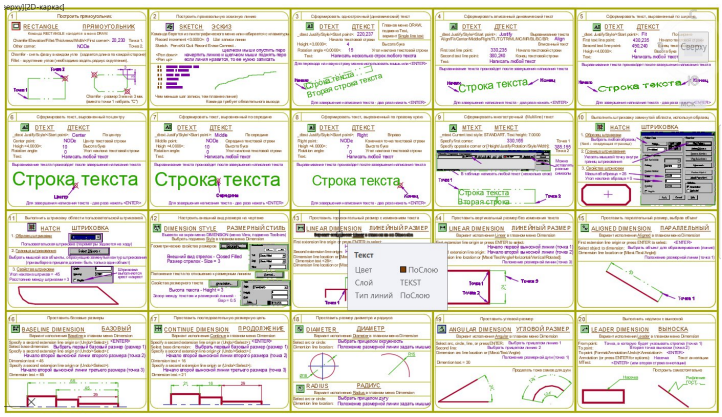
Лабораторная работа №1



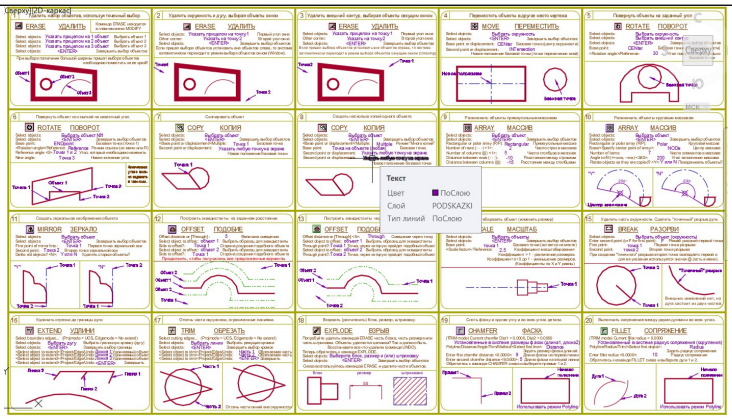
Лабораторная работа №2



Лабораторная №3

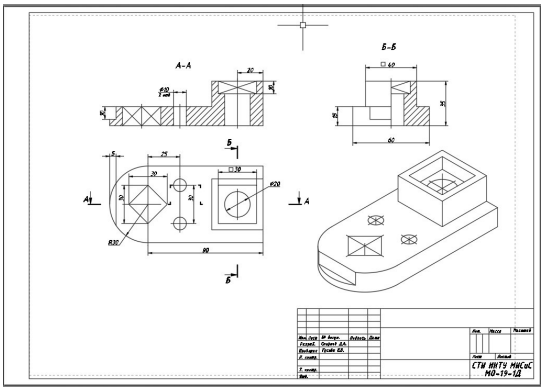


Лабораторная №4

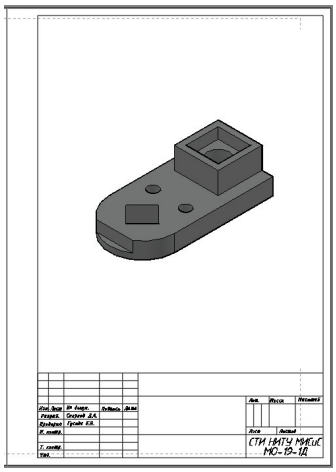


Темы индивидуальных домашних заданий

Домашнее задание №1 «Рабочий чертёж детали. Изометрия детали»



Домашнее задание №2 «Твердотельная модель детали»



Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена
Экзамен по дисциплине не предусмотрен.
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)
Текущий контроль осуществляется на каждом лабораторном занятии, а также в часы консультаций во время защиты домашних заданий. На лабораторных занятиях оценивается объем правильно выполненных заданий, а также активность студента при проведении фронтального устного опроса. При оценке выполнения студентом домашнего задания учитывается правильность выполнения работы, результаты устного опроса по теме задания. Защита работ оценивается соответствующими баллами. Результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов. С целью приучения студентов к систематической работе в учебном процессе и повышение ответственности за сроки выполнения домашних заданий учащимся предлагается график сдачи (защиты) индивидуальных заданий.

Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Форма контроля	Критерий 1.Результаты выполнения домашнего задания 2.Результаты устного опроса (решения заданий)	Оценка
Защита индивидуальных домашних заданий	1.Работа выполнена в полном объеме с соблюдением правил оформления чертежей в соответствии с системой ЕСКД. 2.Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	Отлично
	1. Работа не содержит фактических ошибок, но выполнена с нарушениями правил оформления чертежей. 2. Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только хорошо по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно	Хорошо
	1.Работа не содержит фактических ошибок, но выполнена с нарушением правил оформления чертежей. 2. Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки 1	Удовлетворительно
	1. Работа содержит фактические ошибки, оформлена без учета требований системы ЕСКД. 2. Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	Неудовлетворительно
Зачет	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении домашнего задания, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	Зачтено
	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения домашнего задания.	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, К.П. Учаева [и др.]; под общ. ред. проф. П.Н. Учаева.	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учебное пособие. – 288 с.	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст. Оскол, ООО «ТНТ», 2011. ISBN 978-5-94178-228-4
Л 1.2	П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов,	Инженерная компьютерная графика. Вводный курс:	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст. Оскол, ООО «ТНТ»,

	С.А. Чевычелов и др	учебник,. – 216 с.		2014. ISBN 978-5-94178-414-1
Л 1.3	Н.М. Колесниченко Н.Н. Черняева	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. ISBN 978-5-9729-0199-9. –

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.М. Дегтярев	Инженерная и компьютерная графика	СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва, Академия, 2012. ISBN: 978-5-7695-9014-6
Л 2.2	А.А. Чекмарев	Инженерная графика	СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва, Высш. шк., 2006. ISBN 5-06-003727-4
Л 2.3	Г.Н Попова	Машиностроительное черчение: справочник	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563	Санкт-Петербург: Политехника, 2011. – 478 с. ISBN 978-5-7325-0993-9

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Гусева Е.В. Горетый В.В.	Компьютерная графика. Лабораторный практикум. (для направлений: 15.03.02 15.04.05; специальности: 21.03.04)	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст. Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2020.– 60 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ: http://biblioclub.ru
Э 2	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru
Э 3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: http://elibrary.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	MicrosoftOffice
П 3	Учебный комплекс AutoCAD
П 4	Учебный комплект Компас -3D

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	**Аудитория № 313** Аудитория компьютерной графики Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 28 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 12 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный, - моноблок. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - Kaspersky Endpoint Security, - KOMPAS-3D, - АРМ WinMachine.
7.2	**Помещение для самостоятельной работы обучающихся** Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - Kaspersky Endpoint Security. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика- область информационных технологий, имеющая практическое значение при подготовке студентов по любым инженерным направлениям и специальностям. Графические системы проектирования, например, КОМПАС-3D, позволяют расширить свои возможности в изучении дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».

Изучение Компьютерной графики следует начинать со знакомства с основными функциями графической системы: устройства экрана, меню, свойства программы. Изучить способы настройки рабочего пространства. Внимательно разобраться с работой команд рисования, редактирования чертежей, подготовки их к печати.

Начинать следует с выполнения несложных контуров для практического освоения работы с командами. Затем переходить к выполнению чертежей деталей с выполнением разрезов, сечений, выносных элементов. Дополнять чертёж необходимыми надписями, техническими требованиями, таблицами. Для выполнения наглядных изображений используют команды твердотельного моделирования. Для этого нужно разделить поверхность детали на элементарные геометрические тела и с помощью булевых операций создать 3D-модель детали.

В результате изучения дисциплины студент должен самостоятельно выполнять чертежи деталей, сборочных чертежей, спецификацию согласно правил стандартов ЕСКД, осуществлять визуализацию результатов инженерных и научных исследований.