

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

# Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

\_\_\_\_\_ А.Б. Дарьенков  
подпись ФИО  
« 07 » июня 2021 г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Б1.Б.21 Компьютерная графика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

## для подготовки бакалавров

## для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность:	Электрооборудование автомобилей Электроэнергетические системы и сети Электротехнологические установки и системы Электромеханические системы автономных объектов Электропривод и автоматика Электроснабжение и релейная защита
-----------------	--

### Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ЭПА, ЭССЭ

Кафедра-разработчик ГИС

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е.

## Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Поспелова Н.В., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 02.06.2021 № 7

Зав. кафедрой к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ А.Д.Филинских

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института электроэнергетики, Протокол от 07.06.2021 г. № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 13.03.02-с-20

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина

## **1. СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	12
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	13
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	14
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	16
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	18

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение принципов работы современных информационных технологий для использования их при решении задач профессиональной деятельности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- научить студентов применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображения и чертежей;
- освоить элементы инженерной графики, основы геометрического моделирования, программные средства инженерной компьютерной графики;
- владеть современными программными средствами геометрического моделирования и подготовки конструкторской документации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Компьютерная графика» включена в базовую часть образовательной программы - Блок 1 (Б1.Б.21). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Информатика (Б1.Б15).

Дисциплина «Компьютерная графика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Общая энергетика (Б1.Б22), Электрические машины (Б1.Б26), а также при выполнении выпускной квалификационной работы (Б3.Д1).

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-1</i>								
Информатика	*							
<i>Компьютерная графика</i>		*						
Общая энергетика		*						
Электрические машины				*	*			
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
<b>ОПК-1</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.1.</b> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<b>Знать:</b> - Применение средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации (ИОПК-1.1)	<b>Уметь:</b> - Применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации (ИОПК-1.1)	<b>Владеть:</b> - Применением средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации (ИОПК-1.1)	Тестирование в системе MOODLE	Вопросы для устного собеседования (56 вопросов)
	<b>ИОПК-1.2.</b> Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	<b>Знать:</b> - Требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов (ИОПК-1.2)	<b>Уметь:</b> - Демонстрировать знания требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов (ИОПК-1.2)	<b>Владеть:</b> - Демонстрацией знаний требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умением выполнять чертежи простых объектов (ИОПК-1.2)	Выполнение РГР	

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

**Для студентов очного обучения**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по се- местрам
		2 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>41</b>	<b>41</b>
<b>1.1.Аудиторная работа,в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	5
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>67</b>	<b>67</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	30	30
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	37	37
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>2 семестр</b>													
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 1. Цели и задачи курса. Понятие геометрической модели. Геометрическое 2D моделирование</b>												
	Тема 1.1. Введение в КГ. Моделирование 2D изображения (Вид)	2			1	Проработка лекционного материала [6.1.1]	Интерактивная лекция						
	Лабораторная работа 1. Построение третьего вида		2			Подготовка к ЛР [6.4.1], [6.4.2], [6.2.2], стр.4	Работа в малых группах						
	РГР 1. Построение 2D Видов				10	Выполнение РГР [6.1.2], стр.16, 126; [6.4.2]	Беседа по теме 1.1						
	Тема 1.2. Моделирование 2D изображения (Разрез, Сечение)	2			2	Проработка лекционного материала [6.1.3], стр.80	Интерактивная лекция						
	Лабораторная работа 2. Построение 2D Разрезов простых		2		3	Подготовка к ЛР [6.1.2], [6.4.2]	Работа в малых группах						
	Лабораторная работа 3. Построение 2D разреза ступенчатого		2		2	Подготовка к ЛР [6.1.2], [6.2.2], [6.4.2]	Работа в малых группах						
	Лабораторная работа 4. Построение 2D разреза ломаного		2		2	Подготовка к ЛР [6.1.3], [6.4.1]	Работа в малых группах						
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>20</b>								
ОПК-1 ИОПК-1.1	<b>Раздел 2. Основные сведения о нанесении размеров</b>												
	Тема2.1. Размеры на чертеже	2			9	Проработка лек-	Интерактивная						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ИОПК-1.2					ционного материала [6.1.1], [6.1.2], [6.1.4],стр.58	лекция							
	<b>РГР2.</b> Размеры на чертеже				10	Выполнение РГР [6.1.2],стр.31, [6.1.3],стр.24, [6.2.2],стр.115	Беседа по теме 2.1						
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>2</b>			<b>19</b>								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 3. Геометрическое 3D моделирование</b>												
	<b>Тема 3.1.</b> Метод Выдавить	2			1	Проработка лекционного материала [6.1.5]	Интерактивная лекция						
	<b>Лабораторная работа 5.</b> Построение 3D модели		5		4	Подготовка к ЛР [6.1.2],стр.159 [6.1.5]	Работа в малых группах						
	<b>Тема 3.2.</b> Метод Вращать	2			1	Проработка лекционного материала [6.1.5]	Интерактивная лекция						
	<b>Лабораторная работа 6.</b> Построение 3D модели с вырезом. Построение тела вращения		4		2	Подготовка к ЛР [6.1.5]	Работа в малых группах						
	<b>Тема 3.3.</b> Редактирование 3D объектов	2			1	Проработка лекционного материала [6.1.5]	Интерактивная лекция						
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>6</b>	<b>9</b>		<b>9</b>								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 4. Сборочные и Рабочие чертежи</b>												
	<b>Тема 4.1.</b> Выполнение сборочных чертежей	2			5	Проработка лекционного материала [6.1.1],	Интерактивная лекция						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
					[6.2.3]								
<b>РГР3.</b> Выполнение Сборочного Чертежа Болтового соединения					10	Выполнение РГР [6.1.2], стр.64, 159; [6.4.3], [6.2.1]	Беседа по теме 4.1						
<b>Тема 4.2.</b> Выполнение рабочих чертежей	2				2	Проработка лекционного материала [6.1.1], [6.1.6]	Интерактивная лекция						
<b>Тема 4.3.</b> 3D технология построения чертежа	1				2	Проработка лекционного материала [6.1.5], [6.2.2],стр.122	Интерактивная лекция						
<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>5</b>				<b>19</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>67</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>67</b>								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе Moodle и находятся по адресу <http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=26..>

5.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена находятся в пункте 11.1.2

5.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ, РГР

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «зачет» либо «незачет».

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.1.</b> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает назначение и возможности современных пакетов компьютерной графики. Непонимание принципов создания геометрических моделей и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по геометрическому моделированию. Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании В ряде случаев показывает знания, выходящие за пределы поставленных вопросов.
	<b>ИОПК-1.2.</b> Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Не способен читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности; не умеет моделировать твердотельные модели и сборки, создавать компьютерные рабочие и сборочные чертежи на основе твердотельных моделей; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.	Испытывает затруднения при чтении конструкторской документации; моделировании твердотельных моделей и сборок, умеет оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.	Способен оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативной базой по профилю специальности; умеет моделировать твердотельные модели и сборки, создавать компьютерные рабочие и сборочные чертежи. Допускает незначительные ошибки и неточности	Способен уверенно читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности; умеет моделировать твердотельные модели и сборки, создавать компьютерные рабочие и сборочные чертежи на основе твердотельных моделей; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет»	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

- 6.1.1 Инженерная графика :Учеб.пособие / И. Ю. Скобелева [и др.] ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2008. - 183 с. : ил. - Прил.:с.180-182. - Библиогр.:с.179. - ISBN 978-5-93272-617
- 6.1.2 Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. А. Елисеев, Ю. Г. Параксекопуло, Д. В. Третьяков, Н. Н. Елисеева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 2 : Инженерная и компьютерная графика — 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7641-1258-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153590> (дата обращения: 21.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.3 Борисенко, И. Г. Инженерная и компьютерная графика. Геометрическое и проекционное черчение : учебное пособие / И. Г. Борисенко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2020. — 234 с. — ISBN 978-5-7638-4345-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181639> (дата обращения: 21.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.4 Егорычева, Е. В. Подготовка к итоговому контролю по дисциплине "Инженерная и компьютерная графика" : учебное пособие / Е. В. Егорычева. — Иваново : ИГ-ЭУ, 2020. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183920> (дата обращения: 21.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.5 Инженерная 3D-компьютерная графика :Учеб.пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.] ; Южно-Урал.гос.ун-т; Под ред.А.Л.Хейфеца. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.:с.463-464. - ISBN 978-5-9916-1477-1.

6.1.6 Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 3-е изд.,степ. - М. : Изд.дом МЭИ, 2007. - 300 с. : ил. - Библиогр.:с.300. - Прил.:с.261-299. - ISBN 978-5-903072-84-2.

## 6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Инженерная графика. Справочное пособие [Электронные текстовые данные] :Учеб.пособие / И. Ю. Скобелева, И. А. Ширшова, В. В. Князьков ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 126 с. : ил. - Библиогр.:с.125. - ISBN 978-5-502-00214-1:

6.2.2 Егорычева, Е. В. Инженерная и компьютерная графика: работаем в AutoCAD : учебное пособие / Е. В. Егорычева. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154558> (дата обращения: 21.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2.3 Затыльникова, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Конструкторская документация на сборочную единицу. Чтение и деталирование чертежа сборочной единицы : методические указания / В. П. Затыльникова, А. А. Крылов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181443> (дата обращения: 21.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1 Журнал «Геометрия и графика». — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=9830c955-1df0-11e4-b05e-00237dd2fde2>

## 6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.4.1 Проекционное черчение: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Е.Е. Гончаренко и др.- Н. Новгород, 2021 - 32 с.

6.4.2 Лабораторный практику по инженерной компьютерной графике: Учеб. пособие/Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова; НГТУ. - Н. Новгород : Изд-во НГТУ, 2018. - 101 с. : ил. - Библиогр.:с.101. - ISBN 978-5-502-00999-7

6.4.3 Эскизы и рабочие чертежи деталей Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова, – Н. Новгород, 2011 -32 с.: ил.

Материалы лекций, справочные материалы, видео уроки, методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» в электронном варианте находятся в ЭОС Moodle по адресу: <http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=26>

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Электронная библиотека НГТУ	<a href="https://library.nntu.ru/megapro/web">https://library.nntu.ru/megapro/web</a>
2	Библиотека электронных учебников	<a href="http://fdp.nntu.ru/">http://fdp.nntu.ru/</a> /книжная полка/
3	ЭБС «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
4	ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
5	ЭБС «Юрайт»	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
6	НЭБ eLIBRARY.ru	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
AutoCAD 21	
	<a href="#">Adobe Acrobat Reader (FreeWare)</a> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	<a href="#">OpenOffice (FreeWare)</a> <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
3	eLibrary.Ru - российская научная электронная библиотека,	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине ,оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12–Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>Ауд. 6455</b> Мультимедийная аудитория для лекционного цикла	1. Меловая доска (1 шт.) 2. Флипчарт настенный (4 шт.) 3. Интерактивная панель TeachTouch TT35-65 (1 шт.) 4. Мультимедийный проектор ViewSonic VS 14195 5. Экран 6. Ноутбук HP 250 G7/ DualCore Intel Core i3/8 Gb RAM/SSD 256 Gb (1 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 7. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс Посадочных мест - 64.	Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Лицензия Windows OEM (входила в поставку ноутбука). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Eclipse, Java openjdk-11, Google Chrome, 7zip file manager, OpenOffice, Zoom,
2	<b>Ауд. 6340, 6341</b> Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i5-9800F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 21.5“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Calculate Linux (свободное ПО) Adobe Reader (проприетарное ПО) Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728) Microsoft Visual Studio 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Компас 3D-V18 (лицензионное соглашение № K-080298)

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
			Pascal ABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL) Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977) FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2) Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License) Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Wing IDE (проприетарное ПО) SolidWorks (с/н 9710004412135426) Microsoft Access 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) MicroCAP (бесплатная студенческая версия) IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache) Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3) 7-zip (Свободное ПО) JetBrains Webstorm (Order D371337270, Subscription Pack 0920/SA1ND8L) Mendeley Desktop (свободное ПО) MySQL (свободное ПО) Arduino (свободное ПО) P7 Офис (с/н 5260001439)
3	<b>Ауд.6543</b> Аудитория для самостоятельной работы	1. ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 11 шт. 2. проектор Acer ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета Посадочных мест - 11	Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14 Бесплатное ПО: Пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания в среде Moodle;

При преподавании дисциплины «Компьютерная графика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе Moodle и могут быть получены до чтения лекций и про-работаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

## 10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### 10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендованной литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

#### 10.5 Методические указания по выполнению РГР

Целями выполнения РГР является развитие у студента знаний, умений и навыков, необходимых для освоения компетенции ОПК-1 способствующих целенаправленному формированию пространственных представлений и развитию пространственного воображения, приобретению навыков чтения и построения чертежей, геометрического конструирования.

Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы (при необходимости с консультацией у преподавателя). Результатом является оформленные листы чертежей. В случае обнаружения ошибок, работа возвращается студенту на доработку. По завершении проставляется отметка о выполнении.

### 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11. 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости  
Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- выполнение РГР;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.

#### 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Режим доступа <http://dpo.nntu.ru/> Курс: Компьютерная графика  
<http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=26>.

#### 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен):

##### Раздел 1

1. Что такое ЕСКД и что она в себя включает?
2. Виды изделий и их структура?
3. Виды и комплектность конструкторских документов?
4. Что такое сборочный чертеж?

5. Стадии разработки технической документации?
6. Как выполняется изображение предметов согласно ГОСТ 2.305-68?
7. Что такое Вид и, классификация видов?
8. В зависимости от чего дается название виду?
9. Как располагаются виды на чертеже?
10. Что такое основные виды?
11. Допустимо ли произвольное расположение видов на чертеже?
12. Что в черчении называют разрезом?
13. Какой разрез называют простым? сложным?
14. Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
15. Что такое полные и местные разрезы?
16. Как обозначаются на чертежах разрезы?
17. В каких случаях рекомендуется соединять часть вида и часть разреза и какие существуют для этого правила?
18. Какой признак классификации сложных разрезов?

#### **Раздел 2**

19. Основные требования к Нанесению размеров на чертежах?
20. В каких единицах выражаются линейные размеры на машиностроительных чертежах, если единица измерения не обозначена?
21. Какое расстояние оставляют между контуром изображения и параллельной ему размерной линией? между параллельными размерными линиями?
22. Как по отношению к размерной линии располагают размерной число?
23. С какой стороны надо читать размерное число у вертикальной размерной линии?
24. Как проверить правильность нанесения размерных чисел на наклонных размерных линиях?
25. Сколько существует способов простановки фасок на чертежах?
26. Что такое размеры для справок?

#### **Раздел 3**

27. Что такое Геометрическое моделирование (ГМ)?
28. Какие основные виды геометрических моделей могут быть построены в системе Autocad?
29. Что такое плоскость построения?
30. Что такое мировая и пользовательская системы координат?
31. Какие существуют способы задания координат ГМ?
32. Какие существуют способы просмотра ГМ?
33. Что такое Точка зрения?
34. Зачем нужны Видовые экраны?
35. Какие есть методы отображения ГМ в Автокаде? Визуальные стили.
36. Метод твердотельного моделирования – конструктивные элементы и преимущества?
37. Основные понятия для формирования геометрии твердотельной модели?
38. Что такое область? тело? составное тело для 3D?
39. Зачем нужны булевы операции?
40. Что такое ГТК-дерево?
41. Как можно построить в Автокаде 3D тело? Методы?
42. Можно ли редактировать трехмерные тела?
43. Как построить фаску, сопряжение, разрез, сечение для 3D тела?
44. Как формируется выходная информация для бумажного носителя? Что такое пространство модели и пространства листа?
45. Что такое 3D технология построения чертежа?

#### **Раздел 4**

46. Что такое Чертеж детали и рекомендуемый порядок его выполнения?
47. Чем эскиз отличается от чертежа?

48. Понятие Шероховатости и от чего она зависит?  
 49. Понятие Сборочного чертежа и его содержания?  
 50. Основные правила выполнения Сборочных чертежей?  
 51. Условности и упрощения Сборочных чертежей?  
 52. Каково назначение сборочных чертежей? Какие сведения на них указываются?  
 53. Какие группы размеров наносят на сборочном чертеже?  
 54. Какова должна быть штриховка на разных изображениях одной и той же детали на сборочном чертеже?  
 55. Для чего на сборочных чертежах используют условности и упрощения?  
 56. Каково назначение спецификации? Какие графы она содержит?

**11.2. Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых студенту</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
не менее 60 или указывают конкретное количество тестовых заданий	<b>20</b>	<b>20</b>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в системе Moodle. Режим доступа <http://dpo.nntu.ru/> Курс: Компьютерная графика <http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=26>

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИНЭУ

\_\_\_\_\_ А.Б. Дарьенков  
“ \_\_\_\_ ” 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.Б.21 Компьютерная графика**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: «Электрооборудование автомобилей»

«Электроэнергетические системы и сети»

«Электротехнологические установки и системы»

«Электромеханические системы автономных объектов»

«Электропривод и автоматика»

«Электроснабжение и релейная защита»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 20\_\_

Курс 1

Семестр 2

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г.  
начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГИС

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой

А.Д.Филинских

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.