	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

А.А. Куркин

«29» июня 2022 г

**Кафедра «Графические информационные системы»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. ЦИФРОВАЯ**  
**ПОДДЕРЖКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ»**

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.5. Машиностроение

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

технические науки

Научная специальность

2.5.1. Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия

Форма обучения

очная

Нижний Новгород 2022

Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия» для аспирантов специальности 2.5.1.«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»/авт. А.Д.Филинских – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 14с.


Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия» аспирантам очной формы обучения по специальности 2.5.1.«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 2.5.1.«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.1.«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»
4. Программа кандидатского экзамена по специальности 2.5.1.«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия».


Автор  (подпись) А.Д.Филинских

5 апреля 2022 г.

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
3	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	5
3.1	Структура дисциплины (модуля).....	5
3.2	Содержание дисциплины (модуля).....	5
3.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	5
3.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	6
3.3	Практические занятия (семинары).....	6
3.4	Лабораторные работы.....	6
3.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	6
4	Образовательные технологии.....	7
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	7
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	9
6.1	Основная литература.....	9
6.2	Дополнительная литература.....	9
6.3	Периодические издания.....	10
6.4	Интернет-ресурсы.....	10
6.5	Нормативные документы.....	10
6.6	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	11
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	13
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	14

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** формирование и развитие у аспирантов знаний и умений, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области инженерной геометрии и компьютерной графики и цифровой поддержки жизненного цикла изделий на основе углубленного изучения теории системных исследований, связанных с разработкой теоретических основ геометрического моделирования явлений, объектов и процессов живой природы, техники, технологии, экономики, строительства и архитектуры.

### Задачи:


- формирование навыков в области теории непрерывного и дискретного геометрического моделирования, конструирования кривых линий, поверхностей и тел по наперед заданным требованиям;
- формирование навыков в области теории геометрических преобразований и их использование при моделировании
- изучение геометрических методов оптимизации в разных отраслях науки и техники;
- изучение геометрических основ компьютерного исследования процессов: проектирования, конструирования и технологии производства;
- изучение геометрических основ информационных технологий и систем.

## 2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) « Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет).

Наименование блока	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
		Зачетные единицы	Часы			
			Общая	В том числе		
		Аудиторная		СРО		
Обязательная дисциплина	6	3	108	24	84	
<b>ИТОГО</b>		3	108	24	84	Экзамен

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

### 3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

#### 3.1 Структура дисциплины (модуля)


Дисциплина преподается в 6 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

#### 3.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### 3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Геометрическое моделирование	5	-	-		17
2	Преобразования и модели	5	-	-		17
3	Концептуальный дизайн и цифровое прототипирование	5	-	-		17
4	Графические информационные технологии	5	-	-		17
5	Информационные технологии построения и обработки изображений	4	-	-		16
<b>ИТОГО:</b>		24	-	-		84

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

### 3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Геометрическое моделирование	2D- геометрические модели, аффинные и проективные преобразования на плоскости, представление и интерполяция плоских кривых и поверхностей.	Лекции
2	Преобразования и модели	Аффинные и проективные преобразования в пространстве, представление и интерполяция пространственных кривых и поверхностей. Каркасные, поверхностные и твердотельные 3D- модели.	Лекции
3	Концептуальный дизайн и цифровое прототипирование	Концептуальный дизайн и цифровое прототипирование промышленных и архитектурных объектов, интерьеров, ландшафта, рекламы. Профессиональные программные продукты для создания промышленного дизайна и цифровых прототипов изделий и инфраструктуры. Информационная модель здания. Понятие об экологически рациональном проектировании.	Лекции
4	Графические информационные технологии	Профессиональные графические технологии в информационных средах. Аппаратные и программные комплексы компьютерной графики.	Лекции
5	Информационные технологии построения и обработки изображений	Информационные технологии построения и обработки изображений. Технологии растровой, векторной и гибридной графики.	Лекции

### 3.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.


### 3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия» составляет 84 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Проработка материалов защищенных диссертаций по разделу «Геометрическое моделирование».	17
2	Проработка материалов защищенных диссертаций по разделу «Преобразования и модели».	17
3	Проработка материалов защищенных диссертаций по разделу «Концептуальный дизайн и цифровое прототипирование».	17
4	Проработка материалов защищенных диссертаций по разделу «Графические информационные технологии».	17
5	Проработка материалов защищенных диссертаций по разделу «Информационные технологии построения и обработки изображений».	16
<b>ИТОГО:</b>		<b>84</b>

#### **4 Образовательные технологии**

При освоении дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

#### **5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.



**НГТУ**

**Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины  
«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»**

Отлично	полный грамотный ответ по всем трем вопросам, содержащий примеры, в том числе соответствующие теме научно-исследовательской деятельности соискателя.
Хорошо	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнения по одному из заданных вопросов; б) при наличии одного - двух недочетов; в) допущена одна негрубая ошибка.
Удовлетворительно	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнений по всем вопросам; б) допущена грубая ошибка; в) при наличии более двух недочетов; г) на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы, но отсутствуют примеры, иллюстрирующие соискателем понимание сути вопросов.
Неудовлетворительно	а) неправильные ответы на два и более вопросов билета; б) когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

***Образцы оценочных средств***

***для проведения текущего контроля в виде тестов***

***Тесты к разделу 1:***

**Вопрос 1:** 2D- геометрические модели.

**Вопрос 2:** Аффинные и проективные преобразования на плоскости.

***Тесты к разделу 2:***

**Вопрос 1:** Аффинные и проективные преобразования в пространстве.

**Вопрос 2:** Представление и интерполяция пространственных кривых и поверхностей.

***Тесты к разделу 3:***

**Вопрос 1:** Концептуальный дизайн и цифровое прототипирование промышленных и архитектурных объектов.

**Вопрос 2:** Информационная модель здания.

***Тесты к разделу 4:***

**Вопрос 1:** Профессиональные графические технологии в информационных средах.

**Вопрос 2:** Аппаратные и программные комплексы компьютерной графики.

***Тесты к разделу 5:***

**Вопрос 1:** Информационные технологии построения и обработки изображений.



**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**


СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины  
«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»****Вопрос 2:** Технологии растровой, векторной и гибридной графики.**6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****6.1 Основная литература**

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1.	Е.А. Никулин	Компьютерная графика. Оптическая визуализация	СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2018 - 196 с.	Учеб.пособие	3
2.	Фоменко, А.Т. и др.	Компьютерная геометрия:	Академия, 2006. - 512 с.	Учебное пособие для студентов ВУЗов	2
3.	Е.А. Никулин	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы	СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2017. - 706 с.	Учеб.пособие	1
4.	Райкин, Л.И.	Компьютерная геометрия и графика	НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. - 474 с.	Учебник для вузов. Гриф УМО	20
5.	Рейнбоу, В.	Компьютерная графика	СПб.: Питер, 2003. - 768 с.	Энциклопедия	2

**6.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	Кэмпбелл, М.	Компьютерная графика	Астрель, АСТ, 2007. - 392 с.	Монография	2
2.	Сидорук, Р.М., Соснина О.А., Райкин, Л.И.	Геометрическое моделирование в среде AutoCAD	НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. - 225 с.	Учебное пособие	20
3.	Петров, М.Н., Молочков,	Компьютерная графика	СПб.: Питер, 2003. – 736 с	Учебник	2

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

	В.П.				
4.	Роджерс Д., Адамс Дж.	Математические основы машинной графики	М.: Мир, 2001. 604 с.		

### 6.3 Периодические издания

- Журнал «САПР и графика»,
- Журнал «CADmaster»,
- Журнала "Прикладная геометрия, инженерная графика, компьютерный дизайн"
- Журнал «Computer Graphics World» - журнал по компьютерной графике.
- Научно-технический журнал “Информационные технологии в проектировании и производстве” (ИТПП)
- Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы».

### 6.4 Интернет-ресурсы

- <http://marklv.narod.ru/inf/cograf.html> - *Компьютерная графика. Обучающий комплекс*
- <http://www.technosphaera.ru/77.html> - Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая Обработка Изображений
- <http://3dsdesign.ru/zhurnaly-i-knigi-po-grafike> - Книга для Abode Photoshop CS5 - основы работы

### 6.5 Нормативные документы

- ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.
- ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании.
- ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.
- ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

### 6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ауд.6453	1. Маркерная доска (1 шт.) 2. Флипчарт настенный (2 шт.) 3. Ноутбук HP 250 G7/ DualCore Intel Core i3/8 Gb RAM/SSD 256 Gb (10 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету	1. 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, Autodesk AutoCAD 2021 (с/н 571-36828135), Inventor 2021 (с/н 571-39786536), 3ds Max 2021 (с/н 571-22045335), Revit 2021 (с/н 571-24585052), Maya 2019 (с/н 569-42486655), Alias AutoStudio 2021 (с/н 568-78830604), AutoCAD Map 3D 2021 (с/н 568-83507784), Civil 3D 2021 (с/н 570-89857864), AutoCAD Raster Design 2021 (с/н 568-77583757)




**НГТУ**

**Рабочая программа дисциплины**

**СК-РП-15.1-04-22**

**Рабочая программа дисциплины  
«Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»**

<p>Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.1215</p>	<p>30 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)</li><li>- MSOffice 2007 лиц №43847744 (бес-срочная)</li><li>- MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017).</li><li>- MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно)</li><li>- Matlab R2008a Лиц №527840</li><li>- AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1</li><li>- Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)</li><li>- Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27)</li><li>- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).</li><li>- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).</li></ul>
--	--	---

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Группа научных специальностей: 2.5. Машиностроение

Научная специальность 2.5.1. Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия

Дисциплина: Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия

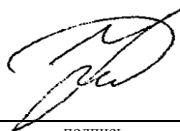
Форма обучения: очная

Учебный год 2022 - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Графические информационные системы»  
протокол № 4 от "5" апреля 2022 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Графические информационные системы»

К.Т.Н., доцент



А.Д. Филинских

05.04.2022

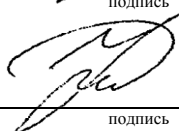
подпись

расшифровка подписи

дата

Автор:

К.Т.Н., доцент



А.Д. Филинских

05.04.2022

подпись

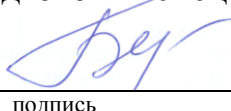
расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации

К.Т.Н., доцент




Р.Ш. Бедретдинов

15.06.2022

подпись

расшифровка подписи

дата

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделия»

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учеб-  
ный год

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... Г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-  
ный учебный год

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан ФСВК

\_\_\_\_\_  
наименование факультета (института, где реализуется данное направление)    личная подпись    расшифровка подписи    дата