

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	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.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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	
ИТОГО		3	108	24	84	Экзамен

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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
ИТОГО:		24	-	-		84

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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:

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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
ИТОГО:		84

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

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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">- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)- MSOffice 2007 лиц №43847744 (бес-срочная)- MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017).- MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно)- Matlab R2008a Лиц №527840- AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1- Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)- Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27)- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).
--	--	---

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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

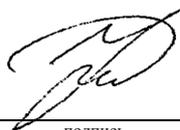
Форма обучения: очная

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

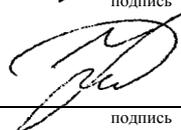
05.04.2022

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

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
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