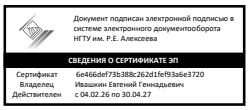
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора ИРИТ
по учебной работе
_____Л.В. Шерстнева
(подпись)
«19» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 Специальные главы математики в вычислительной геометрии
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологи в дизайне

Форма обучения: очная, заочная
Год начала подготовки 2026

Выпускающая кафедра ГИС

Кафедра-разработчик ГИС

Объем дисциплины 108 / 3
Часов / з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

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

Нижний Новгород, 2026 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 917 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ,

протокол от 15.01.2026 № 25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 24.03.2026 № 2

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Филинских А.Д _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учено-методическим советом института ИРИТ, Протокол от 19.05.2026 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ_____ № 09.04.02-д-12____

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
подпись

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ **3**

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

1.1. Цель освоения дисциплины: 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): 4

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **4**

3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) **4**

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 9

5.ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. **13**

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 13

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **15**

6.1. Учебная литература 15
6.2. Справочно-библиографическая литература. 15
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины: 16
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 16

7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **16**

7.1. Перечень информационных справочных систем 16
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины 16

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ **17**

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **18**

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **19**

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 19
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа 19
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 19
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 20

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости 20
11.2. Типовые тесты для текущей аттестации 20
11.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является способность интегрировать знания из разных областей математики для решения задач геометрического моделирования, описывать геометрическую информацию языком математики.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Понимание, какие разделы математики необходимы для решения задач в ходе проектирования геометрического информационного ресурса;
- усвоение математических методов моделирования геометрической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Специальные главы математики в вычислительной геометрии включена в вариативную часть образовательной программы - Блок 1 (Б1.В.ОД.1). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе обучения по программе бакалавриата.

Дисциплина Специальные главы математики в вычислительной геометрии является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Дизайн в WEB-ресурсах, Информационные технологии анимационного моделирования, Проектирование мультимедийных приложений, Инфографика, Моделирование объектов дизайна.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	*2*	*3*	*4*
Специальные главы математики в вычислительной геометрии (ПКС-1)				
Методы пространственного анализа и моделирования				
Информационные технологии анимационного моделирования (ПКС-1)				
Проектирование мультимедийных приложений(ПКС-1)				
Технологии трансляции данных				
Моделирование объектов дизайна (ПКС-1)				
Инфографика (ПКС-1)				
Технологическая (проектно-				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	*2*	*3*	*4*
технологическая) практика (ПКС-1)				
Преддипломная (ПКС-1)				
Выполнение и защита ВКР (ПКС-1)				

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

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПКС-1 Способен руководить проектированием ИР	ИПКС-1.1_ Способен интегрировать знания из разных областей математики для решения задач геометрического моделирования	**Знать:** Математические методы моделирования геометрической информации	**Уметь:** Описывать геометрическую информацию языком математики	**Владеть:** навыками представления и обработки геометрической информации	КР	Вопросы для устного собеседования (49 вопросов)

Трудовые действия:

— Распределение заданий на проектирование ИР, структуры базы данных, программных интерфейсов

Необходимые умения:

— Применять методы и средства проектирования интерфейсов

Необходимые знания:

— Методы и средства проектирования интерфейсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

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 семестрам
		1 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**39**	**39**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**34**	**34**
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. **Внеаудиторная, в том числе**	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	**69**	**69**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	4	4
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.)	61	61
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	4	4

Для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**21**	**21**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**16**	**16**

занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	8	8
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. **Внеаудиторная, в том числе**	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.	.
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	**83**	**83**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	3	3
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.)	80	80
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	4	4

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					
1 семестр									
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 1. Методы построения перспективы**								
	Тема 1.1. Метод архитекторов	2			4	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 1. Перспективные изображения объектов			2	8	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 1 разделу	**2**		**2**	**12**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 2. Перспективные преобразования**								
	Тема2.1. Плоские геометрические проекции	2			3	Подготовка к лекциям [6.1.2] [6.1.3], [6.2.2]	Интерактивная лекция		
	Тема2.2. Методы создания перспективных видов	2			4	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 2. Вычисление перспективной проекции аффинными и проективными преобразованиями			4	8	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.7], [6.2.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 2 разделу	**4**		**4**	**15**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 3. Аппарат геометрического моделирования**								
	Тема 3.1. Методы построения кривых, поверхностей	3			4	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.4], [6.2.3]	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					
	Тема 3.2. Описание формы геометрической модели	2			4	Подготовка к лекциям [6.2.4]	Интерактивная лекция		
	Тема 3.3. Применение геометрической модели	2			4	Подготовка к лекциям [6.2.4]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 3.. Ответы на вопросы по Разделу 3			7	8	Подготовка к ПЗ [6.2.1], [6.2.4]	Групповая дискуссия		
	Итого по 3 разделу	**7**		**7**	**20**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 4. Интерполяция кривых**								
	Тема 4.1. Интерполяция кривыми Безье	2			4	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.5]	Интерактивная лекция		
	Тема 4.2. Аппроксимация на основе *B*-сплайнов	2			4	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.5]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 4. Выполнить интерполяцию последовательности точек			4	11	Подготовка к ПЗ [6.2.5], [6.2.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 4 разделу	**4**		**4**	**19**				
	Контрольная работа				**4**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**		**17**	**69**				
	ИТОГО по дисциплине	**17**		**17**	**69**				

Таблица 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного 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					
2 семестр									
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 1. Методы построения перспективы**								
	Тема 1.1. Метод архитекторов	1			4	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 1..Перспективные изображения объектов			1	8	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 1 разделу	**1**		**1**	**12**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 2. Перспективные преобразования**								
	Тема2.1. Плоские геометрические проекции	1			6	Подготовка к лекциям [6.1.2] [6.1.3], [6.2.2]	Интерактивная лекция		
	Тема2.2. Методы создания перспективных видов	1			8	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 2. Вычисление перспективной проекции аффинными и проективными преобразованиями			2	8	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.7], [6.2.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 2 разделу	**2**		**2**	**22**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 3. Аппарат геометрического моделирования**								
	Тема 3.1. Методы построения кривых, поверхностей	1			6	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.4], [6.2.3]	Интерактивная лекция		
	Тема 3.2. Описание формы геометрической модели	1			6	Подготовка к лекциям [6.2.4]	Интерактивная лекция		
	Тема 3.3. Применение геометрической модели	1			6	Подготовка к лекциям [6.2.4]	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					
	Практическое занятие 3.. Ответы на вопросы по Разделу 3			3	10	Подготовка к ПЗ [6.2.1], [6.2.4]	Групповая дискуссия		
	Итого по 3 разделу	**3**		**3**	**28**				
ПКС-1, ИПКС-1.1	**Раздел 4. Интерполяция кривых**								
	Тема 4.1. Интерполяция кривыми Безье	1			4	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.5]	Интерактивная лекция		
	Тема 4.2. Аппроксимация на основе *B*-сплайнов	1			4	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.5]	Интерактивная лекция		
	Практическое занятие 4. Выполнить интерполяцию последовательности точек			2	10	Подготовка к ПЗ [6.2.5], [6.2.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 4 разделу	**2**		**2**	**18**				
	Контрольная работа				**3**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**8**		**8**	**83**				
	ИТОГО по дисциплине	**8**		**8**	**83**				

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

Типовые задания для практических работ находятся в системе Moodle режим доступа http://dpo.nntu.ru/ Курс: Специальные главы математики в вычислительной геометрии http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=60

5.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

в форме зачета находятся в пункте 11.3

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

Таблица 5 При текущем контроле и оценке выполнения практических работ.

Шкала оценивания	**Зачет**
40<R<=50	зачет
30<R<=40	
20<R<=30	
O<R<=20	незачет

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
ПКС-1 Способен руководить проектированием ИР	ИПКС-1.1_ Способен интегрировать знания из разных областей математики для решения задач геометрического моделирования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает математические методы моделирования геометрической информации	Фрагментарные, поверхностные знания по способам описания геометрической информации языком математики	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

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	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)	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)	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)	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. Петрова, В.В. Линейная перспектива и тени : учеб.-метод. пособие / В.В. Петрова, Н.И. Масакова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2014. – 132 с.

6.1.2. Савельев, Ю. А. Решебник задач по вычислительной начертательной геометрии: сборник задач : учебное пособие / Ю. А. Савельев. — Екатеринбург : , 2019. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170419 (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.Онлайн-книга «Изучаем jQuery https://metanit.com/web/jquery/

6.1.3. Графский, О. А. Основы аффинной и проективной геометрии : учебное пособие / О. А. Графский. — 2-е изд., стер. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179342 (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

учебники и учебные пособия

6.2.1. Поспелова Н.В., Соснина О.А. Основы вычислительной геометрии. Кривые и поверхности: учеб. пособие / Н.В. Поспелова, О.А. Соснина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. – 82 с. ISBN 978-5-502-00995-9

6.2.2. Сидорук Р.М., Соснина О.А., Поспелова Н.В. Основы вычислительной геометрии. Часть 1. Преобразования и интерполяция: учебное пособие. -Н.Новгород, НГТУ, 2012. – 154стр

6.2.3. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики / Д. Роджерс, Дж. Адамс : пер. с англ. – М. : Машиностроение, 1980. – 240 с.

6.2.4. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: учебник для учреждений высш. Проф. Образования /Н.Н. Голованов.– М.: Издательский центр «Академия», 2011. –272 с.
6.2.5. Половко А.М., Бутусов П.Н. Интерполяция. Методы и компьютерные технологии их реализации. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 313 с.
6.2.6. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB : Учеб.пособие / А.В. Кривилев. - М. : Лекс-Книга, 2005. - 493 с. : ил. + CD-ROM. - Предм.указ.:с.477-484. - Библиогр.:с.473-476. - ISBN 5-94558-013-9 : 200-00.
6.2.7. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : Учеб.пособие / Е.А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 560 с. : ил. - Предм.указ.:с.551-560. - Библиогр.:с.549-550. - ISBN 5-94157-264-6 : 300-00.
6.2.8. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : Учеб.пособие / Е.А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2003. - 550 с. : ил. - Библиогр.:с.549-550. - ISBN 5-94157-264-6 : 280-00.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).
6.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).
6.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Материалы лекций, справочные материалы, видео уроки, методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Специальные главы математики в вычислительной геометрии» в электронном варианте находятся в ЭОС Moodle по адресу: http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=60

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 7. Перечень электронных библиотечных систем

1	Электронная библиотека НГТУ	https://library.nntu.ru/megapro/web
2	Библиотека электронных учебников	http://fdp.nntu.ru/ /книжная полка/
3	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/
4	ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
5	ЭБС «Юрайт»	https://biblio-online.ru/
6	НЭБ eLIBRARY.ru	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

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

Для проведения занятий по дисциплине Специальные главы математики в вычислительной геометрии необходимо следующее программное обеспечение:

- Операционная система: Windows;
- Система компьютерной алгебры Mathcad;
- Офисный пакет для составления отчета по практическим занятиям: MS Office либо любой пакет свободного распространения.

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

https://habr.com/ru/post/252771/ – Перспективные матрицы в графическом API

https://scask.ru/a_book_mm3d.php – Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001. 604 с.

Таблица 9 - 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	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Федеральный портал. Российское образование.	http://www.edu.ru/
3	eLibrary.Ru - российская научная электронная библиотека,	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
4	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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 10 - 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 11 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 11–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	**Ауд. 6455** Мультимедийная аудитория для лекционного цикла, практических занятий	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 ивалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс Посадочных мест - 64.	Dr.Web 2026 (с/н SRBK-Z197-67LX-4N3W до 02.06.2027 г.), 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,
3	**Ауд.6543** Аудитория для самостоятельной работы	1. ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 11 шт. 2. проектор Accer 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.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания в среде MOODLE;

При преподавании дисциплины «Специальные главы математики в вычислительной геометрии», 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 на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических 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 практических 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 зачета с оценкой 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 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 практических занятиях

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждое выполненное задание с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических занятий 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 рекомендуемой 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 11). 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

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

- контрольные вопросы по практическим занятиям;
- контрольная работа по различным разделам курса
  зачет с оценкой.

Типовые задания для практических занятий находятся в системе Moodle, режим доступа http://dpo.nntu.ru/ Курс: Специальные главы математики в вычислительной геометрии http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=60

-

11.2. Типовые тесты для текущей аттестации

Вопрос 1. Гомоморфна ли фигура, являющаяся объединением боковой поверхности цилиндра и его нижнего основания («стакан»), кругу?

1. да
2. нет

Вопрос 1. Гомоморфна ли плоскость открытому кругу (то есть кругу, к которому не причисляются точки ограничивающей его окружности), а также сфере, из которой выколота (удалена) одна точка?

1. да
2. нет

Вопрос 2. Гомоморфны ли попарно буквы русского алфавита О, Г, Т, Ь?

1. да
2. нет

Вопрос 3. Пусть А — некоторая фигура, составленная из конечного числа дуг, и х — ее точка. Число дуг фигуры А, сходящихся в точке х, называется индексом точки х в фигуре А. В фигуре буквы Ж точка а имеет индекс 1, точка b имеет индекс 2, точка с — индекс 3, а точка d — индекс 4. Число точек индекса 1, содержащихся в фигуре А, число точек индекса 3, индекса 4 и т. д. является ли это все различными топологическими инвариантами фигуры А?

1. да
2. нет

Вопрос 4. Сколько ребер, граней и вершин содержит четырехмерный куб?

1. 22 грани, 32 ребра, 16 вершин
2. 24 грани, 32 ребра,16 вершин
3. 24 грани, 36 ребер, 18 вершин

Вопрос 5. Всегда ли отрезок В-сплайна, аппроксимирующий два последовательных прямых звена, лежит в их выпуклой оболочке?

1. да
2. нет

11.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Как построить перспективу точки?
2. В каких точках сходятся перспективы следующих прямых: перпендикулярных картине, параллельных картине, идущих в плане в точку стояния горизонтальных прямых и прямых, расположенных под утлом 45 градусов к картине?
3. Где находятся точки схода горизонтальных прямых любого направления?
4. Расскажите о способах определения размеров и деления линий в перспективе.
5. Как найти точку схода прямой линии?
6. Чему равна величина оптимального угла зрения при построении перспективы и почему она ограничивается?
7. Как на картинной плоскости разделить на части отрезки параллельные картине?
8. Какие вы знаете способы построения плоских фигур в перспективе?
9. Как построить перспективу окружностей, лежащих в горизонтальной и вертикальной плоскостях?
10. В чём состоят особенности построения перспективы способом архитекторов с одной и двумя точками схода?
11. Что является проверкой точности построения перспективной проекции?

12. Какие положения солнца по отношению к зрителю возможны и где при этом располагаются точки схода лучей и их проекции?
13. Какие существуют ограничения величины угла зрения при построении перспективы интерьера?
14. Что происходит при расширении угла зрения одновременно с приближением какого-то объекта?
15. Описание чего содержит геометрическая модель?
16. Что используется для построения поверхностей?
17. Как осуществляется управление кривыми?
18. Какие существуют способы построения кривых?
19. Чем отличаются аналитические кривые от кривых, построенных по набору точек?
20. В чем преимущество кривых Безье перед кубическими сплайнами?
21. Чем кривые B-сплайны отличаются от кривых Безье?
22. Пригодны ли кривые Безье и B-сплайны для работы в интерактивном режиме?
23. Обладают ли кривые Безье и B-сплайны свойством выпуклой оболочки?
24. Что такое последовательность узлов, на которой строится B-сплайн?
25. Что является основным элементом описания формы моделируемых объектов?
26. Как можно описать границу поверхности?
27. На основе чего могут быть построены поверхности с границей простой формы?
28. Что такое явное и неявное описание поверхности?
29. Что такое аналитические поверхности и почему для них используются локальные системы координат?
30. К каким поверхностям относятся поверхности сдвига и вращения?
31. Могут ли в семействе кривых для построения поверхностей кривые пересекаться?
32. Какой степени непрерывность достигается в B-поверхностях?
33. Решение каких задач требуется для вычисления проекций точек, построения на основе кривых и поверхностей новых кривых и поверхностей?
34. Как получить длину проекции вектора на прямую?
35. Что используется при поиске начальных приближений для проекции точки на поверхность?
36. Нужны ли численные методы для определения точки пересечения прямой с кривой второго порядка?
37. Что используется при поиске начальных приближений для точек пересечения поверхности и кривой?
38. Какие поверхности относятся к поверхностям сопряжения?
39. Что называется оболочкой? Что можно описать с помощью оболочек?
40. Какие свойства оболочек называют топологическими?
41. О чем можно судить с помощью эйлеровой характеристики оболочек?
42. Что такое связность? Чему равна связность сферы, тора?
43. Что такое ориентируемость?
44. Какие примеры односторонней оболочки вы знаете?
45. Как определить топологический тип оболочки при известном числе ее граней, ребер, вершин и циклов?
46. Для чего нужны геометрические модели?
47. Что такое дерево построения модели?
48. При каком моделировании используются модели, состоящие из конечных элементов?
49. Что такое триангуляция и зачем она нужна в геометрическом моделировании?

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 40 или указывают конкретное количество тестовых заданий	**20**	**10**

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: Специальные главы математики в вычислительной геометрии http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=60

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

_____ Мякиньков А.В.
“____”_____202___ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.1 Специальные главы математики в вычислительной геометрии

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров
Направление подготовки : 09.04.02 Информационные системы и технологии
Направленность: Информационные технологи в дизайне
Форма обучения очная, заочная
Год начала подготовки: 20_____

Курс 1
Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 202__ 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 _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой *ГИС* _____ «__» _____ 202__г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____202__ г.