

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика

Фалеева Е.В., канд.т.
наук



06.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии**

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): д.т.н., профессор, Графский О.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 17.05.2023г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Рабочая программа дисциплины Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 1
контактная работа	12	контрольных работ 1 курс (1)
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	1		Итого	
	уп	ип		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные геометрические формы и принцип двойственности. Основные понятия многомерной геометрии: многомерное пространство и подпространство. Проективные соответствия в формах первой степени (основные положения). Проективные преобразования плоскости (корреляция). Моделирование мнимых элементов: краткий исторический обзор; понятие квадратичного поля (метрическая и проективная модель). Неевклидовы аффинные и метрические геометрии: аффинные коллинеации; аффинная классификация кривых второго порядка. Метрические коллинеации; понятие абсолюта; проективная мера отрезка и угла. Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности движения. Линейчатые поверхности. Обзор и описание сплайновых поверхностей: поверхности Эрмита, Безье. Анализ и визуализация сплайновых поверхностей.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геометрическое моделирование и визуализация объектов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-3: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, в том числе для выполнения научных исследований

Знать:
методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, в том числе для научных исследований
Уметь:
проводить анализ исполнения требований и проектирования программного обеспечения, в том числе для выполнения научных исследований
Владеть:
навыками проведения анализа требований и проектирования к программному обеспечению, в том числе для научных исследований.

ПК-4: Способен руководить деятельностью по разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации

Знать:
основные положения руководства деятельностью по разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации.
Уметь:
принимать решения при руководстве профессиональной деятельностью по разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации
Владеть:
навыками руководства деятельностью по разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Цель и задачи дисциплины. Основные геометрические формы и принцип двойственности. Основные понятия многомерной геометрии: многомерное пространство и подпространство. /Лек/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Лекция-визуализация
1.2	Проективные соответствия в формах первой степени (основные положения) /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.11Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Лекция-консультация

1.3	Проективные преобразования плоскости (корреляция) /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Портфолио
1.4	Моделирование мнимых элементов: краткий исторический обзор; понятие квадратичного поля (метрическая и проективная модель). /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.5	Вычислительные методы построения поверхностей. Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности движения. Линейчатые поверхности. Описание билинейной поверхности. Лоскут Куна. /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.6	Неевклидовы геометрии. Неевклидовы аффинные и метрические геометрии: аффинные (и проективные) коллинеации; аффинная классификация кривых второго порядка /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.7	Метрические неевклидовы геометрии; схема Кэли-Клейна. /Лек/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.8	Обзор теоретического материала по дисциплине. /Лек/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.8 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Лекция-визуализация
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Геометрические преобразования: Аффинные преобразования (родство и единый подход к конструктивному построению). Построение проективного пространства и его особенности. Проективные преобразования (гомология). /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.2	Проективные преобразования плоскости (общие положения, гармонизм). От гомологии к аффинным и метрическим преобразованиям /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.3	Неинволюционные и инволюционные преобразования, их виды и примеры. /Пр/	1	0,6	ПК-3	Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.4	Проективные преобразования плоскости (коллинеация). /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Работа в малых группах
2.5	Решение задачи (коллинеация). Подготовка исходных данных к Контрольной работе. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Работа в малых группах
2.6	Проективный способ образования кривых второго порядка /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Работа в малых группах
2.7	Проективные преобразования плоскости: решение задач. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.6 Л2.7 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Методы группового решения творческих задач

2.8	Моделирование мнимых элементов: краткий исторический обзор. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.9	Построение мнимых точек пересечения прямой с кривыми второго порядка и мнимых точек пересечения двух алгебраических кривых. Алгоритм выполнения Контрольной работы (часть 1 - Взаимное пересечение алгебраических кривых). /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.10	Раздел 2 – Вычислительные методы построения поверхностей Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности. Описание билинейной поверхности. Лоскут Куна /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.7 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.11	Обзор и описание сплайновых поверхностей: поверхности Эрмита (Кунса). Кр (часть 2) - Сплайновые поверхности. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.12	Поверхности Безье. Предыстория кривых Безье. Анализ и визуализация сплайновых поверхностей. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.13	Аффинные неевклидовы геометрии: краткая историческая справка и анализ основных положений. /Пр/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.14	Метрические коллинеации; понятие абсолюта; проективная мера отрезка и угла. /Пр/	1	0,3	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.15	Моделирование плоскостей неевклидовых геометрий. И моделирование неевклидовых пространств. /Пр/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.16	Обзорная часть по курсу. Подготовка к тестированию и зачету. /Пр/	1	0,6	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	1	20	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	29	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	24	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.4	Самостоятельное решение задач /Ср/	1	15	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к зачету /Ср/	1	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	/Зачёт/	1	4	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Графский О.А.	Моделирование сплайнов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л1.2	Графский О.А.	Основы аффинной и проективной геометрии: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Никулин Е.А.	Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003,
Л2.2	Графский О.А.	Моделирование мнимых элементов на плоскости: Монография	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л2.3	Графский О.А.	Введение мнимых элементов в начертательную геометрию: Монография	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л2.4	Божко А.Н., Жук Д.М.	Компьютерная графика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Изд-во МГТУ, 2007,
Л2.5	Графский О.А.	Основы вычислительной геометрии: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л2.6	Графский О.А., Комялова Е.В.	Основы твердотельного моделирования: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л2.7	Голованов Н.Н.	Компьютерная геометрия: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2006,
Л2.8	Графский О.А.	Вычислительная геометрия: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л2.9	Забарин М.А., Графский О.А.	Моделирование сплайновой поверхности Эрмита в математическом пакете Maple: Повышение эффективности транспортной системы региона: проблемы и перспективы : материалы Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием (21-22 окт. 2015) : в 3-х т. Т. 2	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.10	Сокол А.А., Графский О.А.	Моделирование сплайновой поверхности Безье в математическом пакете Maple: Повышение эффективности транспортной системы региона: проблемы и перспективы : материалы Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием (21-22 окт. 2015) : в 3-х т. Т. 2	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.11	Графский О.А.	Основы аффинной и проективной геометрии: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Графский О.А., Пономарчук Ю.В.	Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии: метод. указ. по выполнению контрольной работы для студ. заочной формы обучения магистерской подготовки	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Понарин, Я.П. Аффинная и проективная геометрия		http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/matem/228013
Э2	Джесси, Р. Проективная геометрия		http://www.char.ru/books/7708135
Э3	Дроздов, С.Н. Вычислительная геометрия: лекция		http://student.zoomru.ru/geometr/vychislitelnaya-geometriya/29884.222765.s1.html
Э4	Вяткина, К.В. Вычислительная геометрия: лекции 1–11		http://www.youtube.com/watch?v=OxEAU2DFpCk
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
1.Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru			
2.Справочно-правовая система "Кодекс: нормы, правила, стандарты" http://www.rg.ru/oficial			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>При организации дистанционного обучения используются технологии образовательной среды: сайт lk.dvfgups.ru, на котором в сформированном кейсе Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии 09.04.01 размещаются необходимые материалы Координационного, Теоретического, Практического блоков: варианты контрольной работы и методика их выполнения, презентации лекций и практических занятий, учебные пособия по аффинной, проективной и вычислительной геометрии бакалавриата, методические указания по выполнению контрольной работы «Алгебраические кривые и сплайновые поверхности», вопросов закрепления теоретического материала, тестов при завершении изучаемой темы. В Итоговом разделе размещены: вопросы для зачета, тесты. На странице Журналы размещаются оповещения студентов о начале следующего занятия, электронная почта преподавателя; с использованием сайта проставляется защита контрольной работы (Кр), результаты прохождения тестов, промежуточная аттестация (зачёт). В портфолио студентов отмечается зачтённая Кр. В случае невозможности общения по сайту FCC все материалы предстоящей недели передаются по эл.почте старосте, для ознакомления всем студентам группы. В случае отсутствия Интернета на ПК у преподавателя, он подключается по смартфону (ID указано в расписании сайта ДВГУПС. Для выполнения заданий используется MS Visio,</p>

математический пакет программирования Maple.

Задание на выполнение и оформление контрольной работы (Кр) представлено в Методических указаниях: Графский О.А. Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии : метод. указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения магистерской подготовки / О.А. Графский, Ю.В. Пономарчук – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 20 с. : ил.

Кр состоит из двух частей: часть 1 - аналитическое решение определения точек взаимного пересечения двух алгебраических кривых (второго и четвертого порядков), некоторые из которых являются мнимыми; визуализация действительных и мнимых точек пересечения в линейных и квадратичном полях (ПО Визио и математический пакет программирования Maple); часть 2 - моделирование сплайновых поверхностей интерполяции (поверхности Куна) и аппроксимации (поверхности Безье), выполняемые в математическом пакете программирования Maple.

Структурно и позиционно Кр содержит:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- разделы выполнения Кр;
- заключение;
- приложения.