

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

27.05.2022

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 18.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

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

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	рп		
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; выработать варианты реализации требований к программному обеспечению; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; обосновывать выбор методов, используемых для проектирования программного обеспечения, в том числе для выполнения научных исследований

Владеть:

навыками проведения анализа требований к программному обеспечению и выработки вариантов их реализации; навыками использования типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения

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

Методы и инструменты сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации; современные стандарты хранения и передачи мультимедийных данных; особенности разработки объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации

Уметь:

Решать профессиональные задачи в области сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации, разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации; организовывать и управлять деятельностью по разработке объектов и систем сбора, хранения и передачи мультимедийной информации

Владеть:

Навыками решения профессиональных задач в области сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации, разработки объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации; навыками руководства деятельностью по разработке объектов и систем сбора, хранения и передачи мультимедийной информации

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

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 ступени (основные положения) /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.1Л3.1 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	Неевклидовы аффинные и метрические геометрии: аффинные коллинеации; аффинная классификация кривых второго порядка. /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.6	Метрические коллинеации; понятие абсолюта; проективная мера отрезка и угла. /Лек/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Лекция-визуализация
1.7	Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности движения. Линейчатые поверхности. /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 и описание сплайновых поверхностей: поверхности Эрмита /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	Расчет параметрического числа геометрических форм многомерных пространств. /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	Степени свободы подпространств. /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	Проективные преобразования плоскости (поляритет) /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Работа в малых группах
2.6	Проективные преобразования плоскости: решение задач. /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	Проективный способ образования кривых второго порядка /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	Образы коник и квадрик квадратичного поля; преобразования /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.1Л3.1 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 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах

2.10	Аффинные неевклидовы геометрии: краткая историческая справка и анализ основных положений /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.7 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.11	Метрические неевклидовы геометрии; схема Кэли-Клейна /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.12	Моделирование неевклидовых пространств. /Пр/	1	0,5	ПК-3	Л1.2Л2.3 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.13	Описание билинейной поверхности. Лоскут Куна, бикубический лоскут, лоскут Фюргюсона. /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	Анализ и визуализация поверхности Кунса. /Пр/	1	0,3	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.15	Поверхности Безье. Контроль выполнения Контрольной работы (часть 2 - Сплайновые поверхности). /Пр/	1	0,5	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Работа в малых группах
2.16	Анализ и визуализация сплайновых поверхностей. 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
Л3.1	Графский О.А., Пономарчук Ю.В.	Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии: метод. указ. по выполнению контрольной работы для студ. заочной формы обучения магистерской	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/naukaobra/z/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.dvgups, 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 предоставляется 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, математический пакет программирования Maple.</p> <p>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.</p> <p>Кр состоит из двух частей: часть 1 - аналитическое решение определения точек взаимного пересечения двух алгебраических кривых (второго и четвёртого 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.</p> <p>Структурно и позиционно Кр содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> – титульный лист; – содержание; – введение; – разделы выполнения Кр; – заключение; – приложения.