

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. тех.
наук

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Вычислительная геометрия**

для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Составитель(и): д.т.н., профессор, Графский Олег Александрович

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

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021 г. № 10

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. тех. 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. тех. 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. тех. 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. тех. наук

Рабочая программа дисциплины Вычислительная геометрия

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 5
контактная работа	52	РГР 5 сем. (1)
самостоятельная работа	92	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель и задачи дисциплины. Краткий обзор сведений из аналитической геометрии и матричной алгебры. Геометрические преобразования плоскости с помощью матриц. Введение однородных координат в геометрические преобразования. Вычислительные модели решения геометрических задач. Формы описания (представления) поверхностей. Применение вычислительных алгоритмов в задачах конструктивной (начертательной) геометрии и их анализ. Матрицы преобразований в трехмерном пространстве. Общие сведения о моделировании нелинейных кривых линий и поверхностей. Описание эрмитовой кривой линии. Параболическая интерполяция. Кривые Безье. В-сплайны. Объединение В-сплайнов. Рациональные В-сплайны.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Конструктивная геометрия
2.1.2	Аффинная и проективная геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Web-программирование

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Знать: Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. Методы вычислительной геометрии в решении аффинных и метрических преобразований.
Уметь: Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Разрабатывать алгоритмы выполнения геометрических преобразований и реализовывать их с помощью математического пакета программирования.
Владеть: Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией. Методами аналитической геометрии и матричной алгебры в постановке и решении прикладных задач.

ПК-5: Способен осуществлять формализацию требований к информационным ресурсам

Знать: 1. Основы теории системного анализа и построения диаграмм взаимодействия 2. Методики описания и моделирования процессов, средства моделирования. Теоретические основы моделирования сплайнов для интерполяции и аппроксимации.
Уметь: 1. Применять методы и приемы формализации задач 2. Использовать программные продукты для графического отображения процессов и алгоритмов. Разрабатывать алгоритмы моделирования сплайнов и реализовывать их с помощью математического пакета
Владеть: 1. Методиками описания и моделирования процессов, навыками использования средств моделирования процессов 2. Навыками использования методов и приемов формализации. Геометрическим аппаратом моделирования кривых третьего и четвертого порядка с применением информационных технологий

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. Геометрические преобразования плоскости с помощью матриц /Лек/	5	2	УК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	1	Портфолио

1.2	Вычислительные модели решения геометрических задач. /Лек/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Общие сведения о моделировании нелинейных кривых линий. Параметрические кубические сплайны. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Интерполяция эрмитовой кривой. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Задачи аппроксимации параметрическими сплайнами. Кривые Безье. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	В-сплайны. Основные положения. Влияние на форму кривой. Виды В-сплайнов. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Объединение В-сплайнов. Неоднородный рациональный В-сплайн. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Геометрические преобразования в трехмерном пространстве. Обзор по дисциплине. /Лек/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	1	Портфолио
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Входной контроль: Решение задач на определение координат точек геометрических фигур в различных системах координат. /Пр/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Матрицы геометрических преобразований. Выдача РГР-1 (часть 1 - неоднородные координаты). /Пр/	5	2	УК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Введение однородных координат в геометрические преобразования (РГР-1, часть 2 - однородные координаты). /Пр/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Формы описания (представления) поверхностей. /Пр/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1	0	
2.5	Вычислительные алгоритмы в задачах на взаимное пересечение поверхностей вращения /Пр/	5	2	УК-2	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Анализ преобразований. Контроль выполнения РГР-1. /Пр/	5	2	УК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Методы группового решения творческих задач
2.7	Эрмитовы кривые. Моделирование сегмента эрмитовой кривой. Свойства эрмитовых кривых. /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Интерполяция эрмитовой кривой: алгоритм построения сплайна; граничные конечные условия. РГР-2 (часть 1). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Анализ интерполяции. Контроль выполнения РГР(часть 1). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

2.10	Аппроксимация кривой Безье. РГР-2 (часть 2). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.11	Анализ аппроксимации кривой Безье. Контроль выполнения РГР-2 (часть 2). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.12	Формировании функций сопряжения В-сплайнов. /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.13	Вывод уравнения неперiodического однородного В-сплайна. РГР-2 (часть 3). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.14	Анализ аппроксимации В-сплайном. Контроль выполнения РГР (часть 3). /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.15	Анализ задач интерполяции и аппроксимации. /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.16	Подготовка к тестированию. Итоговое занятие по дисциплине. Экзаменационные вопросы. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	5	8	УК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	16	УК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Выполнение расчетно-графических заданий /Ср/	5	28	УК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Самостоятельное решение задач /Ср/	5	4	УК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к зачету /ЗачётСОц/	5	36	УК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	/РГР/	5	0	УК-2 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	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,
Л1.3	Графский О.А.	Вычислительная геометрия: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Графский О.А.	Основы вычислительной геометрии: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л2.2	Иванов Г.С.	Начертательная геометрия: учеб. для вузов	Москва: Изд-во МГУЛ, 2008,
Л2.3	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Аналитическая геометрия	Москва: Физматлит, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797
Л2.4	Графский О.А.	Вычислительная геометрия: метод. указ. по выполнению контрольных работ	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., Саенко О.В.	Вычислительная геометрия: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Дроздов, С.Н. Вычислительная геометрия: лекция		http://student.zoomru.ru/geometr/vychislitelnaya-geometriya/29884.222765.s1.html
Э2	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			
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410			
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с			
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
http://student.zoomru.ru/geometr/vychislitelnaya-geometriya/29884.222765.s1.html			
http://www.youtube.com/watch?v=OxEAU2DFpCk			
http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=math&author=preparata-f&book=1989			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.
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	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной
428	Учебная аудитория для проведения	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран.

Аудитория	Назначение	Оснащение
	лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Размещены в приложении.

При организации дистанционного обучения используются технологии образовательной среды: сайт do.dvgyups, на котором в сформированном кейсе размещаются необходимые еженедельные материалы Координационного, Теоретического, Практического блоков: семестровый календарный план занятий для ориентации изучения тем занятий, сроков выполнения расчетно-графических работ, плановый рейтинг, варианты расчетно-графических работ и методика их выполнения, презентации лекций и практических занятий, учебное пособие, вопросов закрепления теоретического материала, тестов при завершении изучаемой темы и расчетно-графической работы. В Итоговом разделе размещены: вопросы для экзамена, пример экзаменационного билета, тесты. На странице Журналы размещаются оповещения студентов о начале следующего занятия, электронная почта преподавателя; с использованием сайта проставляется рейтинг студентов, рубежный контроль, промежуточная аттестация. В случае невозможности общения по данному сайту все материалы предстоящей недели передаются по эл.почте старосте, для ознакомления всем студентам группы. В случае отсутствия Интернета на ПК, все вопросы решаются с использованием смартфонов (WhatsApp). Для выполнения заданий используется математический пакет программирования Maple.