

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра общей математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Теория изображений

Направление подготовки (специальности)
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)
«Компьютерная математика»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 18 апреля 2023 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 3 мая 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория изображений» являются: знакомство с основными правилами и овладение методами построения изображений фигур расширенного евклидова n -пространства, полученных с помощью параллельного проецирования на плоскость произвольной размерности; развитие способности к пространственному воображению у студентов как необходимый компонент в структуре мышления математика.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору блока «Б1.О.06.ДВ.04.01» обязательной части образовательной программы. Для изучения и освоения дисциплины необходимы знания следующих разделов геометрии: евклидовой, аффинной, проективной. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении курсовых и дипломных работ, в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2: Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.	ИД-ОПК-2.1: Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.	Знать: - свойства параллельного проецирования фигур расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, - основные правила и методы построения изображений фигур расширенного евклидова n -пространства, полученных с помощью параллельного проецирования на m -плоскость.
	ИД-ОПК-2.2: Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Уметь: - определять к какому типу относится изображение с точки зрения его позиционных свойств, - решать позиционные задачи на изображении n -мерной фигуры.
	ИД-ОПК-2.3: Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания	Владеть: - навыками построения в параллельной проекции полных изображений фигур евклидова n -пространства и их комбинаций.

4.Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

Очная форма:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости
									Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1.	Параллельное проецирование расширенного евклидова n- пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей n	1	4	4		1		5	Задания для самостоятельной работы
2.	Полные проекционные изображения фигур пространства размерности n на m-плоскости (m < n)	1	4	4		1		5	Задания для самостоятельной работы
3.	Неполные изображения фигур пространства n на m- плоскости (m < n)	1	2	2		1		5	Задания для самостоятельной работы
4.	Точечная неполнота и точечный базис проекционного изображения	1	2	2				5	Задания для самостоятельной работы
5.	Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений	1	4	4		1		5	Задания для самостоятельной работы
							0,3	10,7	Зачёт
6.	Итого 72 часа		16	16		4	0,3	35,7	

Описание разделов дисциплины:

Тема 1: Параллельное проецирование расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей n .

Определение параллельности двух плоскостей. Аппарат параллельного проецирования. Свойства, частные случаи.

Тема 2: Полные проекционные изображения фигур пространства размерности n на m -плоскости ($m < n$).

Понятие основного симплекса. Цепь оснований. Определённость точки на чертеже. Основные теоремы. Полнота изображения.

Тема 3: Неполные изображения фигур пространства n на m -плоскости ($m < n$)

Неопределённая точка. Коэффициент неполноты чертежа. Примеры.

Тема 4: Точечная неполнота и точечный базис проекционного изображения

Определение точечной неполноты. Точечный базис. Свойства точечного базиса.

Тема 5: Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений

Основные теоремы. Примеры.

5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При преподавании курса используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине (или ее разделе) и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки специалиста. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний по предложенному алгоритму.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине: программы Microsoft Office; Adobe Acrobat Reader, издательская система LaTeX.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронные каталоги НБ ЯрГУ (http://www.lib.uniylar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
2. Личный кабинет (http://lib.uniylar.ac.ru/opac/bk_login.php)
3. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniylar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» ([www. urait.ru/](http://www.urait.ru/))
5. eLibrary.Ru — российская научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/>).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Никулина Е.В. Теория изображений [Электронный ресурс, бумажный вариант]: учебное пособие / Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012. – 104с.

б) дополнительная литература

1. Далингер, В. А. Геометрия: стереометрические задачи на построение : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05735-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473295>

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯРГУ (http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://www.edu.ru> (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке <http://window.edu.ru/library>).
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» (www.urait.ru).
4. eLibrary.Ru — российская научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа; учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров); учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; помещения для самостоятельной работы; помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью. Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (мультимедийная презентация),

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы) :

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей математики

Никулина Е.В.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Теория изображений»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Практические задания для СРС

Задания по теме № 1: Параллельное проецирование расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей n .

1. Выполнить самостоятельно рисунки к теоремам на стр. 72-80 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

2. Упражнение стр.80 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

Задания по теме № 2: Полные проекционные изображения фигур пространства S_n на m -плоскости ($m < n$).

1. Выполнить самостоятельно рисунки на стр. 80-89 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

2. Упражнения 1, 2, стр.89 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

Задания по теме № 3: Неполные изображения фигур пространства n на m -плоскости ($m < n$)

1. Выполнить самостоятельно рисунки на стр. 80-89 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

2. Упражнение стр.93 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

Задания по теме № 4: Точечная неполнота и точечный базис проекционного изображения.

1. Нарисовать изображение, точечная неполнота которого равна 3-м, 4-м, 5-ти. Выписать соответствующие точечные базисы.

Задания по теме 5: Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений.

1. Выполнить рисунки к теоремам на стр. 95-98 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

2. Упражнение стр.99 Никулина Е.В. Теория изображений: учебное пособие/Е.В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯРГУ, 2012.

Правила выставления оценки по результатам самостоятельных работ:

1. Отметка «отлично» выставляется если все задания выполнены верно, с подробными пояснениями.

2. Отметка «хорошо» ставится, если все задачи, построения решены верно, но есть погрешности в пояснении или присутствует одна ошибка.
3. Отметка «удовлетворительно» - если выполнено более 50% поставленных задач.
4. Отметка «неудовлетворительно» - если выполнено менее 50% поставленных задач.

Таблица соответствия контрольных мероприятий, компетенций и индикаторов их достижения

Контрольное мероприятие	Индикатор освоения компетенции
<i>Работа на практических занятиях</i>	ИД-ОПК-2.1, ИД-ОПК-2.2, ИД-ОПК-2.3
<i>Задания для СРС-1</i>	ИД-ОПК-2.1
<i>Задания для СРС-2,3</i>	ИД-ОПК-2.1, ИД-ОПК-2.2
<i>Задания для СРС-4,5</i>	ИД-ОПК-2.1, ИД-ОПК-2.2, ИД-ОПК-2.3

1. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список теоретических вопросов к зачёту:

1. Параллельное проектирование расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей n . (Определение параллельности двух плоскостей. Аппарат параллельного проектирования. Свойства, частные случаи.)
2. Полные проекционные изображения фигур пространства размерности n на m -плоскости ($m < n$). (Понятие основного симплекса. Цепь оснований. Определённость точки на чертеже. Основные теоремы. Полнота изображения.)
3. Неполные изображения фигур пространства n на m -плоскости ($m < n$). (Неопределённая точка. Коэффициент неполноты чертежа. Примеры.)
4. Точечная неполнота и точечный базис проекционного изображения. (Определение точечной неполноты. Точечный базис. Свойства точечного базиса.)
5. Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений. (Основные теоремы. Примеры.)

Примерный список задач к зачёту:

1. 7-пространство параллельно проектируется на 5-плоскость. Какая плоскость будет являться параллельной проекцией 5-плоскости, если она не имеет общих направлений с проектируемыми плоскостями? Имеет 1-мерное общее направление, 2-мерное?
2. Описать параллельные проекции двух 3-плоскостей на плоскость размерности 4, не имеющих общих направлений с проектируемыми 2-плоскостями.
3. Построить изображение на 2-плоскости пересечения двух определённых плоскостей.
4. Пусть 5-плоскость проектируется на 2-плоскость. Будет ли прямая определённой на чертеже, если она задана вершиной основного симплекса и некоторой определённой точкой?
5. Пусть 5-плоскость проектируется на 2-плоскость. Будет ли плоскость определённой на чертеже, если она задана вершиной основного симплекса и двумя произвольными определёнными точками?
6. Найти коэффициент неполноты изображения.
7. Определить тип изображения фигуры на 2-плоскости, рассматривая её как лежащую в разных пространствах. Если возможно, определить точечную неполноту, выписать точечный базис.

Правила выставления оценки на зачёте

В конце семестра проводится зачётное мероприятие, включающее в себя решение одной задачи и беседу по одному теоретическому вопросу. Студент может получить одну из отметок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который решил задачу и демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом дисциплины; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутый, полный и четкий ответ на устный вопрос зачёта и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, ответ которого в целом соответствует указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе и решении задачи имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов преподавателя или одна ошибка.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полный и последовательный ответ на устный вопрос зачёта и дополнительные вопросы, задача решена частично, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответ излагается с использованием необходимой терминологии, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не решил задачу и демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял билет, но отвечать отказался.

Отметка за семестр выставляется с учётом выполнения всех самостоятельных работ в течение семестра и с учётом отметки, полученной на зачёте. Если не выполнена хотя бы одна самостоятельная работа или на зачёте получена отметка «неудовлетворительно», студент получает общую отметку «незачёт».

Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень:

- владение основным объемом знаний по программе дисциплине;

- знание основной терминологии изученных разделов математики, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении практических задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень:

- достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать практические задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Описание процедуры выставления оценки

Оценка «незачёт» выставляется студенту, у которого формируемые дисциплиной элементы компетенций ОПК-2 сформированы ниже, чем на пороговом уровне. В противном случае студент получает «зачёт».

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Теория изображений»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Содержание курса отражает следующие геометрические вопросы: параллельное проецирование расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, изображение фигур разных размерностей на 2-плоскости и плоскости произвольной размерности в параллельной проекции, позиционная полнота и неполнота изображения, решение позиционных задач, определение типа изображения.

Основными формами работы преподавателя со студентами являются: лекции, практические занятия, домашние самостоятельные работы. В силу достаточно редко используемых студентами строгих геометрических построений в процессе обучения в университете усвоение курса «Теория изображений» вызывает определенные трудности. Поэтому необходимо регулярно посещать аудиторные занятия, иметь при себе необходимые инструменты (простой карандаш, линейку, ластик), выполнять домашние задания. Домашние самостоятельные работы достаточно объёмны, нюансы их выполнения обсуждаются на аудиторных практических занятиях.

Курс «Теория изображений» заканчивается зачётом. При выставлении итоговой отметки учитывается выполнение всех работ в течение семестра.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет (http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

3. Электронная картотека «[Книгообеспеченность](#)» (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «[Книгообеспеченность](#)» доступна в сети университета и через Личный кабинет.