

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Проективная геометрия на билингвальной основе Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шурыгин В.В.

Рецензент(ы):

Сосов Е.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Попов А. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Шурыгин В.В. Кафедра геометрии отделение математики , vadim.shurygin

1. Цели освоения дисциплины

Изучение основных понятий и методов проективной геометрии; теоретическая и практическая подготовка в области проективной геометрии; овладение современным мате-матическим аппаратом, применяемым в геометрии трехмерного пространства и плоскости; приобретение навыков изучения и изложения научного материала в области геометрии и то-пологии на английском языке.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.01 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Для успешного изучения дисциплины 'Проективная геометрия (на английском языке) ' необходимы знание английского языка в объеме бакалавриата по направлению Математика, знания и умения, приобретенные в результате освоения аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, линейной алгебры.

Приобретенные знания в результате освоения дисциплины 'Проективная геометрии (на английском языке)' будут полезны в научно-исследовательской работе и практике научного сотрудничества.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных учреждениях
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- понимать ее идеи, цели и задачи предмета, его связь с другими разделами геометрии.
- обладать теоретическими знаниями о методах, применяемых в проективной геометрии.
- ориентироваться в возможностях применения методов

проективной геометрии в других разделах геометрии.

- приобрести навыки в решении геометрических задач

методами проективной геометрии.

- приобрести навыки изложения материала проективной геометрии на английском языке.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. A projective space. Models.	8		6	6	0	Устный опрос
2.	Тема 2. The Desargues and Pappus theorems	8		4	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Projective transformations	8		6	6	0	Устный опрос
4.	Тема 4. The Steiner theorem and its corollaries	8		6	6	0	Контрольная работа Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			22	22	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. A projective space. Models.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

A projective space. Models. Projective frames and projective coordinates. Projective transformations. Anharmonic ratio. An affine space as a projective space with a fixed hyperplane. Homogeneous coordinates. The dual projective space. The anharmonic ratio of four hyperplanes from a pencil. The duality principle.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Projective transformations in the plane. Configurations in the projective plane. Projective transformations of an affine space.

Тема 2. The Desargues and Pappus theorems

лекционное занятие (4 часа(ов)):

The Desargues theorem. The dual Desargues theorem. The Pappus theorem on the projective and the affine planes. The dual Pappus theorem. The Fano theorem

практическое занятие (4 часа(ов)):

The Desargues theorem in the affine plane. The Pappus theorem in the affine plane.

Тема 3. Projective transformations

лекционное занятие (6 часа(ов)):

A complete quadrangle. Harmonic quadruples of points. Projective transformations of a line. Perspectivities. Projective transformations of a projective plane. Homology transformations.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Projective transformations of a line. Projective transformations of a projective plane. Homology transformations.

Тема 4. The Steiner theorem and its corollaries

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Complexification of a projective space. Hypersurfaces of second order. Poles and polar hyperplanes. A tangent hyperplane. Quadrangles with vertices belonging to an oval curve of second order. The Steiner theorem. The converse Steiner theorem. The Pascal theorem. The Brianchon theorem.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Classification of hypersurfaces of second order. Poles and polar hyperplanes. Corollaries from the Steiner theorem. The Pascal theorem and the Brianchon theorem in the affine plane

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. A projective space. Models.	8		подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
2.	Тема 2. The Desargues and Pappus theorems	8		подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Projective transformations	8		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
4.	Тема 4. The Steiner theorem and its corollaries	8		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
	Итого				28	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы проведения занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. A projective space. Models.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Models of a projective space. 2. Projective frames and projective coordinates. 3. Projective transformations. 4. Anharmonic ratio. 5. Homogeneous coordinates. 6. The dual projective space. 7. The duality principle.

Тема 2. The Desargues and Pappus theorems

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Formulate the Desargues theorem. 2. Formulate the dual Desargues theorem. 3. Formulate the Pappus theorem 4. Formulate the dual Pappus theorem. 5. Formulate the Fano theorem

Тема 3. Projective transformations

Устный опрос , примерные вопросы:

1. A complete quadrangle. 2. Harmonic quadruples of points. 3. Perspectivities.

Тема 4. The Steiner theorem and its corollaries

Контрольная работа , примерные вопросы:

Пример билета к контрольной работе. Билет 1 1. Find fixed points of the projective transformation $y_1:y_2=(x_1+2x_2):(4x_1+3x_2)$. 2. Find a projective transformation which sends the circle $x^2+y^2=1$ to the hyperbola $x^2-y^2=1$. 3. Find the polar of a point $(1:1:1)$ with respect to the second order curve $x^2+2xy-3y^2-yz=0$. 4. ABC is a triangle circumscribed about an ellipse w . Let $A'B'C'$ be the point of tangency of the sides BC, CA, AB with w . Prove that the lines AA' , BB' , CC' are concurrent. Билет 2

1. Find fixed points of the projective transformation $y_1:y_2=(x_1-3x_2):(2x_1+5x_2)$. 2. Find a projective transformation which sends the hyperbola $x^2-y^2=1$ to the parabola $y^2=2x$. 3. Find the polar of a point $(1:1:1)$ with respect to the second order curve $x^2-2z^2+4xz+3yz=0$. 4. Formulate the version of the Desargues theorem on the affine plane when the points A' and B' are points at infinity.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Hypersurfaces of second order. 2. Classification of hypersurfaces. 3. Poles and polar hyperplanes. 4. The Steiner theorem. 5. The converse Steiner theorem. 6. Corollaries from the Steiner theorem. 7. The Pascal theorem. 8. The Brianchon theorem.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

1. Models of a projective space.
2. Projective frames and projective coordinates.
3. Projective transformations.
4. Anharmonic ratio.
5. Homogeneous coordinates.
6. The dual projective space.
7. The duality principle.
8. Formulate the Desargues theorem.
9. Formulate the dual Desargues theorem.
10. Formulate the Pappus theorem
11. Formulate the dual Pappus theorem.
12. Formulate the Fano theorem
13. A complete quadrangle.
14. Harmonic quadruples of points.
15. Perspectivities.
16. Hypersurfaces of second order.
17. Classification of hypersurfaces.
18. Poles and polar hyperplanes.
19. The Steiner theorem.
20. The converse Steiner theorem.
21. Corollaries from the Steiner theorem.

22. The Pascal theorem.
23. The Brianchon theorem.
24. Projective transformations of a line.
25. Projective transformations of a projective plane.
26. Homology transformations.
27. A tangent hyperplane.
28. Quadrangles with vertices belonging to an oval curve of second order.
29. The anharmonic ratio of four hyperplanes from a pencil.
30. An affine space as a projective space with a fixed hyperplane.

Примеры билетов к экзамену.

Билет 1.

1. Projective frames and projective coordinates.
2. The Brianchon theorem.
3. Find the set of planes in P^3 passing through points $A[1:2:1:0]$ and $B[2:2:0:1]$

Билет 2.

1. The dual projective space.
2. The Steiner theorem.
3. Do points $A[1:2:1:-3]$, $B[1:1:2:2]$ and $C[2:3:1:0]$ lie on the same line?

7.1. Основная литература:

1. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры./ П.С.Александров. - СПб.:Лань, 2009. - 512 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493
2. Шурыгин, В.В. Аналитическая геометрия. Часть 3. Многомерные пространства. Гиперповерхности второго порядка. / В.В. Шурыгин, В.В. Шурыгин (мл). - Казань: КФУ, 2014. - 160 с.//https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21362/05_034_000411.pdf
3. Прасолов, В.В. Геометрия Лобачевского./ В.В.Прасолов. - М., МЦНМО, 2014. - 88 с. //<https://e.lanbook.com/book/56411>

7.2. Дополнительная литература:

1. Понарин, Я.П. Аффинная и проективная геометрия./ Я.П. Понарин. - М., МЦНМО, 2009. - 288 с. //<https://e.lanbook.com/book/9388>
2. Ефимов, Н.В. Высшая геометрия./ Н.В.Ефимов. - М., Физматлит, 2003. - 588 с. //<https://e.lanbook.com/book/2143>
3. Шафаревич, И.Р. Линейная алгебра и геометрия./ И.Р. Шафаревич, А.О. Ремизов. - М., Физматлит, 2009. - 512 с. // <https://e.lanbook.com/book/2306>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Basics of Projective Geometry - <http://www.cis.upenn.edu/~jean/gma-v2-chap5.pdf>
- Perspectives on Projective Geometry - <https://www-m10.ma.tum.de/foswiki/pub/Lehre/WS0910/ProjektiveGeometrieWS0910/GeomBook.pdf>
- Projective Geometry: A Short Introduction - <http://morpheo.inrialpes.fr/people/Boyer/Teaching/M2R/geoProj.pdf>
- Projective Geometry: From Foundations to Applications - <http://www.maths.ed.ac.uk/~aar/papers/beutel.pdf>
- Understanding Projective Geometry - <https://www.math.toronto.edu/mathnet/questionCorner/projective.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Проективная геометрия на билингвальной основе" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенные проектором

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Шурыгин В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сосов Е.Н. _____

"__" _____ 201__ г.