

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального 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

Высшая геометрия на английском языке Б1.В.ДВ.1

Направление подготовки: 02.04.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шурыгин В.В.

Рецензент(ы):

Попов А.А.

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
2016

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

Целями освоения дисциплины (модуля) 'Высшая геометрия (на английском языке)' являются: изучение основных понятий и методов

проективной геометрии; теоретическая и практическая подготовка в области проективной геометрии; овладение современным математическим

аппаратом, применяемым в геометрии трехмерного пространства и плоскости; приобретение навыков изучения и изложения научного материала

в области геометрии и топологии на английском языке.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.04.01 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 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
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках

В результате освоения дисциплины студент:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать определения и свойства основных объектов, изучаемых в проективной геометрии на русском и английском языках, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

2) Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера в области проективной геометрии, устанавливать взаимосвязи между понятиями, доказывать утверждения, пользуясь как русским так и английским языком.

3) Владеть математическим аппаратом проективной геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет с оценкой в 1 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. Euclidean space.	1	1-6	0	16	0	устный опрос
2.	Тема 2. Two- and three-dimensional manifolds	1	7-12	0	16	0	устный опрос
3.	Тема 3. The fundamental group and its applications	1	13-18	0	16	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет с оценкой
	Итого			0	48	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Euclidean space.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Euclidean space. Scalar prouct. Multidimensional cube. Faces. Nots. Multidimensional simplex. Spheres. Inscribed and circumscribed spheres. Regular polyhedrons. Cocube. Classification of regular polyhedrons. Symmetry groups of regular polyhedrons. Graphs. Eulers' formula. Vector and affine spaces over finite fields.

Тема 2. Two- and three-dimensional manifolds

практическое занятие (16 часа(ов)):

The Euler characteristic of a poly-hedron. Two-dimensional manifolds. The torus. The Moebius band. The Klein bottle. The projective plane. Spheres with handles. The genus of a surface. The connected sum of two surfaces. The three-dimensional sphere. The representation of the three-dimensional sphere as a union of two solid tori with common boundary. The quaternion algebra H . The imaginary space of H . The vector and scalar products. The three-dimensional sphere as a Lie group. Actions of the circle on the three-dimensional sphere. The Hopf bundle. The special unitary group $SU(2)$. The orthogonal groups $O(3)$ and $O(4)$ and quaternions. The three-dimensional sphere and the Lie groups $SO(3)$ and $SO(4)$.

Тема 3. The fundamental group and its applications

практическое занятие (16 часа(ов)):

Paths and pathwise connected topological spaces. Homotopy of continuous maps. The fundamental group $\pi(X)$ of a topological space X . The fundamental group of the circle. The triviality of the fundamental groups of n -dimensional spheres. The fundamental group of the product of two topological spaces. Covering spaces. The fundamental group of a covering space. Retractions. The Brouwer fixed point theorem for continuous maps. Vector fields on spheres. Hair ball theorem.

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. Euclidean space.	1	1-6	подготовка к устному опросу	32	устный опрос
2.	Тема 2. Two- and three-dimensional manifolds	1	7-12	подготовка к устному опросу	32	устный опрос
3.	Тема 3. The fundamental group and its applications	1	13-18	подготовка к устному опросу	32	устный опрос
	Итого				96	

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. Euclidean space.

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос теоретического материала

Тема 2. Two- and three-dimensional manifolds

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос теоретического материала

Тема 3. The fundamental group and its applications

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос теоретического материала

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к :

Список вопросов к зачету.

1. Euclidean space. Scalar product.
2. Multidimensional cube. Faces.
3. Nets.
4. Multidimensional simplex.
5. Spheres. Inscribed and circumscribed spheres.
6. Regular polyhedrons.
7. Cubes.
8. Classification of regular polyhedrons.
9. Symmetry groups of regular polyhedrons.
10. Graphs.
11. Euler's formula.
12. Vector and affine spaces over finite fields.
13. The Euler characteristic of a polyhedron.
14. Two-dimensional manifolds.
15. The torus.
16. The Moebius band.
17. The Klein bottle.
18. The projective plane.
19. Spheres with handles.
20. The genus of a surface.
21. The connected sum of two surfaces.
22. The three-dimensional sphere.
23. The representation of the three-dimensional sphere as a union of two solid tori with common boundary.
24. The quaternion algebra H . The imaginary space of H . The vector and scalar products.
25. The three-dimensional sphere as a Lie group.
26. Actions of the circle on the three-dimensional sphere.
27. The Hopf bundle.
28. The special unitary group $SU(2)$.
29. The orthogonal groups $O(3)$ and $O(4)$ and quaternions.
30. The three-dimensional sphere and the Lie groups $SO(3)$ and $SO(4)$.
31. Paths and pathwise connected topological spaces.
32. Homotopy of continuous maps.
33. The fundamental group $\pi(X)$ of a topological space X .
34. The fundamental group of the circle.
35. The triviality of the fundamental groups of n -dimensional spheres.
36. The fundamental group of the product of two topological spaces.
37. Covering spaces.
38. The fundamental group of a covering space.
39. Retractions.
40. The Brouwer fixed point theorem for continuous maps.
41. Vector fields on spheres.
42. Hair ball theorem.

7.1. Основная литература:

1. П.С.Александров, Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. СПб.:Лань, 2009. - 512 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493
2. Ефимов, Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н.В.Ефимов, Э.Р.Розендорн. - 4-е изд. - Издательство 'Физматлит', 2005. - 464 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2144>

7.2. Дополнительная литература:

1. Прасолов, В.В. Наглядная топология / В.В.Прасолов. - 3-е изд. - МЦНМО, 2014. - 112 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/56410>

7.3. Интернет-ресурсы:

Algebraic Topology - <https://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>
Geometry I - <https://www.springer.com/us/book/9783540116585>
Geometry II - <https://www.springer.com/us/book/9783540170150>
Задачи по топологии - <ftp://ftp.mccme.ru/users/prasolov/nmu-topology/all.pdf>
Элементы комбинаторной и дифференциальной топологии - <ftp://ftp.mccme.ru/users/prasolov/topology/topol.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Высшая геометрия на английском языке" 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.

Проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" и магистерской программе Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач .

Автор(ы):

Шурыгин В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Попов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.