

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 17 »

04

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ»

Направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Профиль / программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4 / 144	36	18		54	Экзамен, 36
1	2/72				72	Переаттестация
Итого	6/ 216	36	18		126	Экзамен, 36, переаттестация

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков решения типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии и топологии.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геометрия и топология» относится к дисциплинам базовой части.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении дисциплины «Геометрия и топология» и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: студент должен

- **знать:**

основные понятия и методы геометрии Евклида в объеме школьной программы, основ дифференциального исчисления;

- **уметь:**

применять математические методы доказательств;

- **владеть:**

методами теории множеств, элементарной алгебры, геометрии, дифференциального исчисления.

Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения общепрофессиональных дисциплинах, а также дисциплинах естественнонаучного цикла.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью применять геометрический, топологический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач, интерпретировать профессиональный смысл полученного результата;
- способностью учитывать современные тенденции развития геометрии, линейной алгебры, топологии и информатики, вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности;
- способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики (ОПК-2); готовность к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3)
- способностью применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

• **знать:**

- основные понятия, задачи и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, топологии;
- постановки типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии, топологии;
- основные требования, предъявляемые к геометрическим и топологическим теориям;
- элементы теории множеств;
- основные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, топологии;
- методы и алгоритмы решения типичных задач линейной алгебры, аналитической геометрии, топологии;
- вычислительные схемы и алгоритмы решения геометрических и топологических задач;

• **уметь:**

- применять современные методы решения типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии и топологии;
- обоснованно выбрать численный метод, разработать алгоритм решения поставленной задачи;

• **владеть:**

- навыками решения типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии и топологии с использованием средств вычислительной техники.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).
Распределение трудоемкости по видам занятий представлено в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)*, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	1.1-1.2	1	1	2	2			4	2/50	
2	1.3-1.4		2	2	0			2	1/50	
3	2.1-2.2		3	2	2			4	2/50	
4	2.3		4	2	0			2	1/50	
5	3.1		5	2	2			4	2/50	
6	3.2		6	2	0		2	2	1/50	Рейтинг-контроль №1
7	4.1		7	2	2			4	2/50	
8	4.2		8	2	0			2	1/50	

9	5.1		9	2	2			4	2/50	
10	5.2		10	2	0			2	1/50	
11	6.1		11	2	2		2	4	2/50	Рейтинг-контроль № 2
12	6.2-6.3		12	2	0			2	1/50	
13	7.1		13	2	2			4	2/50	
14	7.2		14	2	0			72		ПЕРЕАТТЕСТАЦИЯ
15	8.1		15	2	2			6	2/50	
16	8.2		16	2	0			2	2/50	Рейтинг-контроль № 3
17	9.1		17	2	2			4	2/50	
18	9.2		18	2	0			2	1/50	
Всего				36	18			126	27/50	ЭКЗАМЕН, 36, ПЕРЕАТТЕСТАЦИЯ

* - В семестре выполняются контрольные работы с оценками, учитываемыми в рейтинг контроле.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС СЕМЕСТР 1

Раздел 1. Определители и линейные пространства

Тема 1.1. Определители

Определители и их свойства.

Тема 1.2. Правило Крамера.

Системы линейных уравнений. Правило Крамера.

Тема 1.3. Линейные пространства.

Линейные пространства. Линейно независимые векторы.

Тема 1.4. Базис и размерность.

Базис и размерность.

Раздел 2. Скалярное произведение

Тема 2.1. Скалярное произведение

Скалярное произведение. Неравенство Коши - Шварца.

Тема 2.2. Ортогональность векторов

Ортогональные векторы. Теорема Пифагора.

Тема 2.3. Ортонормированные базисы. Длины векторов и углы

Ортонормированные базисы. Длины векторов и углы.

Раздел 3. Векторное и смешанное произведения

Тема 3.1. Векторное произведение.

Векторное произведение.

Тема 3.2. Смешанное произведение.

Смешанное произведение.

Раздел 4. Линейные операторы и матрицы

Тема 4.1. Линейные операторы и матрицы.

Линейные операторы и матрицы. Определитель произведения матриц.

Тема 4.2. Обратимые матрицы.

Вычисление обратной матрицы.

Раздел 5. Собственные числа и собственные векторы

Тема 5.1. Собственные векторы линейного оператора

Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.

Тема 5.2. Спектральная теорема.

Самосопряженные операторы и симметрические матрицы. Спектральная теорема.

Раздел 6. Системы линейных уравнений

Тема 6.1. Ранг матрицы

Ранг матрицы.

Тема 6.2. Решение систем линейных уравнений методом Кронекера - Капелли.

Решение систем линейных уравнений методом Кронекера - Капелли.

Тема 6.3. Прямая на плоскости.

Прямая на плоскости. Нормаль. Расстояние от точки до прямой.

Раздел 7. Квадратичные формы и кривые второго порядка

Тема 7.1. Квадратичные формы.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Тема 7.2. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола.

Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 8. Топологические и метрические пространства. Непрерывные отображения.

Тема 8.1. Топологические и метрические пространства. Непрерывные отображения.

Гомеоморфизмы.

Топологические и метрические пространства. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.

Тема 8.2. Компакты. Произведения топологических пространств.

Компакты. Произведения топологических пространств.

Раздел 9. Классификация гладких ориентируемых компактных поверхностей.

Фундаментальная группа

Тема 9.1. Классификация гладких компактных ориентируемых поверхностей.

Классификация гладких компактных ориентируемых поверхностей.

Тема 9.2. Фундаментальная группа.

Фундаментальная группа. Односвязные топологические пространства.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в

сочетании с внеаудиторной работой (контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы, отчёты):

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических/лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).
6. Технологии дистанционного обучения (создан сайт дистанционного обучения, размещённый в центре дистанционных технологий ВлГУ).

Объём занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 54 часа (50%).

4.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите, составление конспекта лекций по предложенным темам. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных задач, подготовка и отчет по типовым расчетам, лабораторным работам.

4.3. Мультимедийные технологии обучения

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории 230-3 с использованием компьютерного проектора. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются для оформления решений по рейтинг-контролю.

4.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса не предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных университетов.

4.5. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: баллы на контрольных занятиях, качество выполнения домашних заданий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Контрольные работы

Рейтинг-контроль № 1

1. Найти точку пересечения медиан в треугольнике $\triangle ABC$, где $A(2,0,-2)$, $B(2,3,14)$, $C(-6,-3,14)$.
2. Найти высоту пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины A на грань BCD , где $A(-2,-1,-2)$, $B(-1,1,-4)$, $C(-12,-3,9)$, $D(1,-4,1)$.
3. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 7x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 + 2x_4 = -1 \\ 5x_1 - x_2 - 6x_3 + 3x_4 = -1. \end{cases}$$

4. Вычислить

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ 0 & -3 & -1 \end{pmatrix}^{-1}.$$

Рейтинг-контроль № 2

1. Найти расстояние от точки $(3,-4)$ до прямой, проходящей через точки $(2,0)$ и $(1,-4)$.
2. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}.$$

3. Привести квадратичную форму $2x_1^2 - 4x_1x_2 + x_2^2$ к каноническому виду.
4. Перечислить все типы кривых 2-го порядка на плоскости.

Рейтинг-контроль № 3

1. Привести примеры метрических пространств из математического анализа и линейной алгебры.
2. Какие из следующих топологических пространств являются компактными: отрезок $[2,7]$, полуинтервал $[-1,\pi)$, сфера с выколотым северным полюсом, лист Мебиуса, произведение отрезка и окружности.
3. Вычислить фундаментальную группу 2-мерного тора.
4. Вычислить фундаментальную группу кольца на плоскости.

5.2. Экзаменационные вопросы

- 1) Определители и их свойства.
- 2) Системы линейных уравнений. Правило Крамера.
- 3) Линейные пространства. Линейно независимые векторы.
- 4) Базис и размерность.
- 5) Скалярное произведение. Неравенство Коши - Шварца.
- 6) Ортогональные векторы. Теорема Пифагора.
- 7) Ортонормированные базисы. Длины векторов и углы.
- 8) Векторное произведение.
- 9) Смешанное произведение.
- 10) Линейные операторы и матрицы. Определитель произведения матриц.
- 11) Вычисление обратной матрицы.
- 12) Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.
- 13) Самосопряженные операторы и симметрические матрицы. Спектральная теорема.
- 14) Ранг матрицы.
- 15) Решение систем линейных уравнений методом Кронекера - Капелли.
- 16) Прямая на плоскости. Нормаль. Расстояние от точки до прямой.
- 17) Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
- 18) Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола.
- 19) Топологические и метрические пространства. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.
- 20) Компакты. Произведения топологических пространств.
- 21) Классификация гладких компактных ориентируемых поверхностей.
- 22) Фундаментальная группа. Односвязные топологические пространства.

5.3. Вопросы по переаттестации

- 1) Определители малых порядков и их свойства.
- 2) Решение систем линейных уравнений.
- 3) Линейные пространства и векторы. Линейная независимость.
- 4) Базис и размерность линейного пространства.
- 5) Скалярное произведение и его свойства.
- 6) Ортогональные векторы. Теорема Пифагора.
- 7) Длины векторов и углы.
- 8) Векторное произведение и его свойства.
- 9) Смешанное произведение и его свойства.
- 10) Сложение и умножение матриц.
- 11) Вычисление обратной матрицы.
- 12) Геометрические приложения скалярного, векторного и смешанного произведений.

5.4. Темы СРС

- 1) Вычисление определителей малых порядков.
- 2) Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
- 3) Линейно независимые векторы.
- 4) Построение базисов пространств.
- 5) Скалярное произведение. Неравенство Коши – Шварца и его приложения.
- 6) Ортогональные векторы. Теорема Пифагора. Ортогонализация.
- 7) Ортонормированные базисы. Длины векторов и углы.
- 8) Векторное произведение и его геометрические приложения.
- 9) Смешанное произведение и его геометрические приложения.
- 10) Линейные операторы и матрицы. Определитель произведения матриц.
- 11) Вычисление обратной матрицы.
- 12) Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.
- 13) Самосопряженные операторы и симметрические матрицы. Спектральная теорема.
- 14) Ранг матрицы и его вычисление.
- 15) Решение систем линейных уравнений методом Кронекера - Капелли.
- 16) Прямая на плоскости. Нормаль. Расстояние от точки до прямой.
- 17) Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
- 18) Классификация кривых второго порядка.
- 19) Эллипс, гипербола, парабола.
- 20) Топологические и метрические пространства. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.
- 21) Компакты. Произведения топологических пространств.
- 22) Классификация гладких компактных ориентируемых поверхностей.
- 23) Фундаментальная группа. Вычисление фундаментальной группы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии [Электронный ресурс] / Кузовлев В.П., Подаева Н.Г. - М. : Физматлит, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1360-1.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113601.html>
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-9221-0511-8.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html>
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Г.Д. Ким. - М. : Проспект, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-392-16339-7
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392163397.html>

б) дополнительная литература:

1. Краткий курс алгебры и геометрии. Примеры, задачи, тесты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. - 100 с. - ISBN 978-5-7882-1711-6.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217116.html>
2. Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Сагадеев [и др.]; под ред. проф. С.В. Юшко. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-7882-1240-1.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212401.html>
3. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С - М. : Физматлит, 2014. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1582-7.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115827.html>

**7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 230-3);
- электронные записи лекций;
- оборудование специализированной лаборатории (230-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов (лабораторные работы выполняются с использованием математического пакета Maple).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Рабочую программу составил Танкеев С.Г.

(ФИО, подпись)

Рецензент ООО «Мегалиттерра», гендиректор М.В.Судоргин

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АиГ

Протокол № 4/15 от 16.04 2015 года

Заведующий кафедрой Дубровин Н.И.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии специальности 02.03.03

Протокол № 119 от 17.04 2015 года

Председатель комиссии зав. кафедрой ФиПМ

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

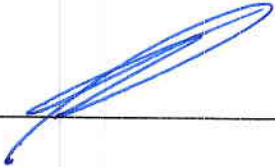
**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года

Заведующий

кафедрой _____

 С.М. Аракелян

Рабочая программа одобрена на 17/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года

Заведующий

кафедрой _____

 С.М. Аракелян

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий

кафедрой _____