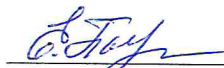


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный педагогический университет»  
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического  
факультета



Е.Г. Пьяных, к.п.н, доцент

«26» мар 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленности (профили): Математика и Физика, Математика и Информатика

Форма обучения: очная

**1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**  
Курс «Геометрия» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование. Преподавание курса «Геометрия» рассчитано на три семестра. Его изучение в первом семестре опирается на знания по элементарной математике, полученными обучающимися в средней школе. В дальнейшем (4, 5 семестры) для освоения этого предмета требуются предварительные знания по таким дисциплинам, как «Алгебра», «Математический анализ». Данный курс является предшествующим для следующих дисциплин основной образовательной программы: «Теоретические основы информатики», «Компьютерное моделирование», «Методы математической физики», «Общая физика», «Теоретическая физика», «Астрономия» и для ряда специальных курсов.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

Выпускник должен владеть следующими компетенциями:

- ПК-15 готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы.

В результате изучения курса обучающийся должен овладеть математической культурой, соответствующей уровню подготовки современного учителя. Обучающийся должен

**знать:**

- основные понятия и факты всех разделов курса;
- математические структуры и взаимосвязи между ними;
- типизацию задач и различные методы их решения;
- теоретические основы школьного курса геометрии;
- строение дисциплины «Геометрия» и связь между отдельными ее разделами;

**уметь:**

- демонстрировать освоенное знание логично и последовательно;
- применять основные методы (векторный, координатный, аксиоматический, геометрических преобразований) при доказательстве утверждений и решении задач;
- решать типовые задачи в указанной предметной области;
- применять полученные знания по курсу «Геометрия» при изучении других математических дисциплин, а также в школьном курсе математики.

**владеть:**

- терминологией предметной области дисциплины «Геометрия».

**3. Содержание учебной дисциплины (модуля)**

**Первый семестр.**

**1. Элементы векторной алгебры.**

*Векторы. Линейные операции над векторами.* Направленный отрезок. Вектор, его направление и длина. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Коллинеарность и компланарность векторов.

*Проекция векторов и их свойства.* Определение проекции векторов на прямую и на плоскость. Ортогональные проекции. Угол между векторами

*Базис и координаты вектора.* Базис и координата вектора на прямой. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора на плоскости и в пространстве. Ортогональный и ортонормированный базисы.

*Скалярное произведение векторов.* Определение скалярного произведения векторов. Геометрические и алгебраические свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.

*Векторное произведение векторов.* Элементы теории определителей. Определение векторного произведения векторов. Геометрические и алгебраические свойства векторного произведения векторов. Выражение векторного произведения через координаты векторов.

*Смешанное произведение векторов и его свойства.* Определение смешанного произведения векторов. Вычисление объема параллелепипеда. Двойное векторное произведение и его свойства.

## 2. Системы координат.

*Аффинные системы координат.* Аффинные системы координат на прямой, на плоскости и в пространстве. Прямоугольные системы координат.

*Преобразования декартовых прямоугольных координат на плоскости.* Базис, ориентация плоскости. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости и в пространстве. Общие формулы преобразований.

## 3. Прямая линия на плоскости

*Понятие уравнения линии на плоскости.* Алгебраическая линия и ее порядок. Прямая на плоскости как линия первого порядка. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой.

*Различные способы задания прямой на плоскости.* Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой. Параметрическое уравнение прямой. Прямая с угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых на плоскости. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Уравнение пучка прямых.

## 4. Плоскость как поверхность первого порядка.

*Различные способы задания плоскости.* Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости.

## 5. Кривые второго порядка

*Общее уравнение кривой второго порядка и его исследование.* Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду. Классификация кривых 2-го порядка.

*Эллипс, гипербола и парабола.* Определения, канонические уравнения и их исследования

## 6. Поверхности второго порядка

*Понятие о поверхности второго порядка.* Общее уравнение поверхности второго порядка. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Конус и цилиндры второго порядка.

## Четвертый семестр.

### 1. Простейшие преобразования плоскостей.

*Примеры преобразований плоскости.* Общее понятие о преобразованиях плоскости. Движения плоскости и их свойства. Подобие и гомотетия плоскости. Применение подобия и гомотетии к решению задач школьного курса геометрии.

### 2. Понятие проективной геометрии.



*Исторический экскурс и понятийный аппарат.* Из истории возникновения проективной геометрии. Простейшие проективные преобразования. Несобственные бесконечно удаленные элементы.

### 3. Основные факты проективной геометрии.

*Проективные координаты точки и прямой.* Понятие о проективном пространстве. Проективный репер как система координат проективной геометрии. Координаты точки в проективном пространстве. Проективные преобразования прямой. Теорема Дезарга. Сложное отношение четырех точек прямой и его свойства.

### 4. Конструктивная геометрия.

*Понятия о конструктивной геометрии.* Основные понятия конструктивной геометрии, ее цели и задачи. Задачи на построение фигур с помощью циркуля и линейки: их особенности. Алгоритм решения задач на построение. Методы решения задач на построение.

### 5. Основания геометрии.

*Исторический обзор обоснования геометрии.* Геометрия Евклида и ее проблемы. Общие вопросы аксиоматики. Аксиомы Гильберта. Обоснование евклидовой геометрии. Обзор по неевклидовой геометрии. Элементы геометрии Лобачевского.

## Пятый семестр.

### 1. Линии в евклидовом пространстве.

*Векторная функция скалярного аргумента.* Понятие линии. Гладкая кривая, способы задания. Касательная к гладкой кривой. Длина кривой. Естественная параметризация.

### 2. Кривизна и кручение линии.

*Кривизна кривой, заданной в естественной параметризации.* Канонический репер кривой. Кручение кривой. Формулы Френе.

Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации. Винтовая линия.

### 3. Поверхности в евклидовом пространстве.

*Векторная функция двух скалярных аргументов.* Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Криволинейные координаты точек поверхности. Касательная плоскость и нормаль.

### 4. Первая квадратичная форма поверхности.

*Определение.* Длина дуги линии на поверхности. Угол между линиями на поверхности. Площадь области на поверхности.

### 5. Вторая квадратичная форма. Кривизна линии на поверхности.

*Вторая квадратичная форма.* Нормальная кривизна кривой на поверхности. Уравнение индикатрисы Дюпена. Классификация точек поверхности.

### 6. Главные кривизны и главные направления.

*Главные кривизны поверхности.* Полная и средняя кривизна поверхности. Главные направления на поверхности. Полная кривизна и тип точек. Поверхности постоянной кривизны.

### 7. Подвижный репер поверхности.

*Понятие внутренней геометрии поверхности.* Деривационные формулы подвижного репера. Символы Кристоффеля второго рода. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности.

### 8. Внутренняя геометрия поверхности.

*Изометрические поверхности.* Изгибание поверхности. Геодезические линии и их свойства. Дефект геодезического треугольника.

### 9. Элементы топологии.

*Метрические и топологические пространства.* Основные определения. Внутренность, замыкание и граница множества топологического пространства. Непре-

ривные отображения и гомеоморфизмы. Отделимость. Компактность. Связность. Определение топологического многообразия. Примеры многообразий.

#### 4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

##### 4.1. Очная форма обучения Объем в зачетных единицах 10

##### 4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (час)		
		1	4	5
Лекции	76	38	20	18
Лабораторные работы				
Практические занятия/ Семинары	116	38	40	38
Самостоятельная работа	114	41	12	61
Курсовая работа				
Другие виды занятий				
Формы текущего контроля		Собеседование, контрольная работа, тест	Собеседование, тест	Собеседование, контрольная работа, тест
Формы промежуточной аттестации	54	экзамен 27	зачет	экзамен 27
Итого часов	360	144	72	144

##### 4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			лекции	практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
	<b>Первый семестр</b>	<b>117</b>	<b>38</b>	<b>38</b>		<b>41</b>
1	Элементы векторной алгебры.	30	12	12		6
2	Системы координат.	18	4	8		6
3	Прямая линия на плоскости.	18	6	6		6
4	Плоскость как поверхность первого порядка.	14	6	2		6
5	Кривые второго порядка.	20	4	4		12



6	Поверхности второго порядка.	17	6	6		5
	<b>Четвертый семестр</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>40</b>		<b>12</b>
9	Простейшие преобразования плоскости	17	6	8		3
10	Понятие проективной геометрии.	13	2	8		3
11	Основные факты проективной геометрии.	16	5	8		3
12	Конструктивная геометрия	16		16		
13	Основания геометрии.	10	7			3
	<b>Пятый семестр</b>	<b>117</b>	<b>18</b>	<b>38</b>		<b>61</b>
14	Линии в евклидовом пространстве.	13	2	4		7
15	Кривизна и кручение линии.	12	2	4		6
16	Поверхности в евклидовом пространстве.	13	2	4		7
17	Первая квадратичная форма поверхности.	12	2	4		6
18	Вторая квадратичная форма. Кривизна линии на поверхности.	12	2	4		6
19	Главные кривизны и главные направления.	13	2	4		7
20	Подвижный репер поверхности.	13	2	4		7
21	Внутренняя геометрия поверхности.	13	2	4		7
22	Элементы топологии.	16	2	6		8
	<b>Итого:</b>	<b>306</b>	<b>76</b>	<b>116</b>		<b>114</b>

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

### 5.1. Основная учебная литература

1. Атанасян, Л. С. Геометрия :учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев.-2-е изд., стереотип.-М.:КНОРУС. Ч. 1.-2011.-396 с
2. Атанасян, Л. С. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев.-2-е изд., стереотип.-М.:КНОРУС. Ч. 2.-2011.-422 с.:
3. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для вузов /Н. В. Ефимов.-Изд. 13-е, стереотип.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2006.-238 с.
4. Митрофанова Т.Г. Геометрия. Сборник задач. / Т.Г. Митрофанова – Изд-во

## 5.2. Дополнительная литература

1. Жафяров, А. Ж. Геометрия: Учебное пособие для вузов: В 2 ч./А. Ж. Жафяров.-2-е изд., адапт.-Новосибирск:Сибирское университетское издательство.- (Профильное образование). Ч. 1.-2002.-270 с.
2. Жафяров, А. Ж.. Геометрия: Учебное пособие для вузов: В 2 ч./А. Ж. Жафяров.-2-е изд., адапт.-Новосибирск:Сибирское университетское издательство.- (Профильное образование). Ч. 2.-2003.-266 с
3. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- Изд. 11-е, испр.- М.: Физматлит, 2007. - 307с.
4. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии: [Учебное пособие]/О. Н. Цубербиллер.-31-е изд, стер.-СПб. и др.:Лань,2003.-336 с.
5. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов 1-3 курсов физико-математических факультетов педагогических вузов: в 2 ч./ С. Л. Атанасян, В. И. Глизбург.-М.:Эксмо.- Ч. 1.-2007.-333с.
6. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов 3-5 курсов физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./С. Л. Атанасян, Н. В. Шевелева, В. Г. Покровский.-М.:Эксмо. Ч. 2.-2008.- 316 с.
7. Шаров, Г. С. Задачи по курсу дифференциальной геометрии и топологии: учебное пособие для вузов/Г. С. Шаров, А. М. Шелехов, М. А. Шестакова.- М.:издательство МЦНМО, 2005.-112 с.
8. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк.-6-е изд., стер.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 240 с.

## 5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

В процессе реализации курса полезно воспользоваться информацией Интернет.

Интернет-источники:

Примеры по курсу аналитической геометрии /

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp>

Задачи по аналитической геометрии на плоскости /

[http://www.matbufo.ru/ex\\_ag.php?pl=aggeom](http://www.matbufo.ru/ex_ag.php?pl=aggeom)

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /

<http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php>

## 5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программа динамической геометрии «GeoGebra», пакет символьной математики Maple, Wolfram CDF-Player.

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)



Аудитория, в которой имеется интерактивная доска или экран с мультимедийным проектором для демонстрации графиков и рисунков. Ниже перечислены темы практических занятий, которые необходимо проводить в компьютерных классах.

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Метод координат на плоскости и пространстве	Программа динамической геометрии «GeoGebra» (свободно распространяемая <a href="http://www.geogebra.org">http://www.geogebra.org</a> ). Пакет символьной математики Maple (демо-версия) <a href="http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp">http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp</a> р Wolfram CDF-Player –свободно распространяемый	Интернет. Интерактивная доска или экран и проектор

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного в лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

В процессе изучения курса предусматриваются следующие виды самостоятельной работы обучающихся над изучаемым материалом:

- проработка и осмысление лекционного материала;
- работа с учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе;
- самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но недостаточно глубоко освещенных на лекциях;
- подготовка к контрольным работам по рекомендуемой литературе и материалу лекционных и практических занятий;
- подготовка к коллоквиумам по учебникам, учебным пособиям и лекционному материалу;
- выполнение индивидуальных заданий.

Обучающимся необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра, по ним выставляются оценки, которые учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

#### 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).



Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена доцентом кафедры теоретической физики, кандидатом физ.-мат. наук Т.Г. Митрофановой, профессором кафедры теоретической физики, доктором физ.-мат. наук В.А. Крыхтиным.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры теоретической физики

Протокол № 5 от «25» мая 2016г.

Заведующий кафедрой теоретической физики



И.Л. Бухбиндер  
профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Протокол № 9 от «26» мая 2016г.

Председатель учебно-методической комиссии  
физико-математического факультета,



З.А. Скрипко  
профессор, д.п.н.