

# ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ»

Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Профиль подготовки:	
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики и  
информационных технологий

И.А.Моисеенко

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Основания геометрии» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 281;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.01 Математика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:


Доц., к.ф.-м.н., кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики

 Н.В.Коваленко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № 12 от «09» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 Е.И. Скафа

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

 Л.И.Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Предметом современной геометрии на ряду с формами и отношениями тел обычного пространства являются также все другие формы и отношения, взятые из действительности путем максимального (т.е. математического) абстрагирования и имеющие структуру, сходную со структурой форм и отношений тел обычного пространства. Теория этих форм и отношений может строиться только на аксиоматической основе. Те или иные совокупности объектов, отношения между которыми описываются системами аксиом, в той или иной мере аналогичных системе аксиом элементарной геометрии, получили названия обобщенных (или абстрактных) пространств. Изучение определений площади; объема; плоских аксиом; координат; аналитических оснований геометрии; аксиоматики в отвлеченном понимании: непротиворечивость, независимость, полнота; разных геометрий: геометрии Лобачевского, многомерного евклидова пространства, Римановой геометрии и др. – основная задача курса «Основания геометрии».

Данная дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла в ОП 01.03.01 «Математика». Для ее изучения необходимо знать: основные понятия и утверждения из математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. Дисциплина углубляет знание основ математического анализа, дифференциальных уравнений, аналитической геометрии и является необходимой базой при изучении дисциплин: математическое моделирование, топология.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Характеристика учебной дисциплины					
Образовательный уровень:	бакалавриат				
Направление подготовки	01.03.01 Математика				
Профиль					
Количество содержательных модулей (тем)	4				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть профессионального блока				
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет				
Показатели	очная форма обучения на базе		заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (сокращ.)	ОСО	СПО (сокращ.)	ВПО (сокращ.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	2		2		
Год подготовки	4		4		
Семестр	7				
Количество часов	72		72		
- лекционных	28		28		
- практических, семинарских	14		14		
- лабораторных					
- самостоятельной работы	30		30		
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов,	5,1		5,1		
в т.ч. аудиторных	3		3		

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цели и задачи

**Цель** – показать требования к построению аксиоматики любой геометрии (непротиворечивость, независимость, полнота); познакомить с разными геометриями; показать, что современная геометрия есть, прежде всего, наука об обобщенных пространствах, конструированных на базе классической геометрии и изучаемых при помощи как аппарата дифференциального исчисления, так и с помощью тензорного метода.

**Задачи** – ознакомить студентов с современными методами исследования геометрических объектов, в том числе, методом подвижного репера и тензорного метода; изучить основные положения неевклидовых геометрий: проективной, римановой, сферической, геометрии Лобачевского и других.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки:

**а) общекультурных (ОК):** способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:** способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1); способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи (ПК-2); способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3); способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

**производственно-технологическая деятельность:** способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучаемого явления (ПК-6);

**организационно-управленческая деятельность:** способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- линейные аксиомы;
- площади и объемы;
- аксиоматику построения геометрии;
- системы координат;

- евклидово пространство;
- псевдоевклидовы пространства;
- геометрия на поверхности;
- другие геометрии.

**уметь:**

- находить длины отрезков и кривых, угол между пересекающимися кривыми, площадь области любой поверхности в евклидовом и римановом пространствах, объем тела;
- исследовать аксиоматику геометрии на непротиворечивость, независимость, полноту;
- находить геодезические кривые на поверхности с помощью модели геометрии Лобачевского.

**владеть:**

- методами аналитической геометрии;
- аппаратом дифференциального исчисления;
- тензорным аппаратом;
- аппаратом проективной геометрии.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, практические – для овладения методами решения примеров и задач.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

Порядковый номер	Название темы
	<b>Содержательный модуль 1. Основания геометрии</b>
<b>Тема 1.</b>	Линейные аксиомы. Алгебра отрезков. Измерение длины.
<b>Тема 2.</b>	Плоскостные аксиомы. Алгебра углов. Измерение углов.
<b>Тема 3.</b>	Пространственные аксиомы. Понятие фигуры. Величина.
	<b>Содержательный модуль 2. Площадь и объём</b>
<b>Тема 4.</b>	Определение площади. Измерение площади. Аддитивность площади.
<b>Тема 5.</b>	Фигуры с определенной площадью. Площади разных многоугольных фигур.
<b>Тема 6.</b>	Площадь немногуюгльных фигур.
<b>Тема 7.</b>	Объём.
	<b>Содержательный модуль 3. Другие основания геометрии</b>
<b>Тема 8.</b>	Координаты.

<b>Тема 9.</b>	Аналитические основания геометрии.
<b>Тема 10.</b>	Аксиоматика в отвлеченном понимании: её непротиворечивость, независимость, полнота.
<b>Тема 11.</b>	Разные системы аксиом.
<b>Содержательный модуль 4. Разные геометрии</b>	
<b>Тема 12.</b>	Геометрия Лобачевского, ее модели. Факты геометрии Лобачевского.
<b>Тема 13.</b>	Многомерное евклидово пространство.
<b>Тема 14.</b>	Групповой принцип оснований геометрии.
<b>Тема 15.</b>	Геометрия теории относительности.
<b>Тема 16.</b>	Риманова геометрия и другие.

### Тематический план

<b>Содержательный модуль 1</b>											
<b>Названия содержательных модулей и тем</b>	<b>Количество часов</b>										
	<b>Очная форма обучения</b>						<b>Заочная форма обучения</b>				
	<b>всего</b>	<b>в т.ч.</b>					<b>всего</b>	<b>в т.ч.</b>			
		<b>лекции</b>	<b>практические</b>	<b>лабораторные</b>	<b>самостоятельная работа</b>	<b>индивидуальная работа</b>		<b>лекции</b>	<b>практические</b>	<b>лабораторные</b>	<b>самостоятельная работа</b>
<b>Тема 1.</b> Линейные аксиомы. Алгебра отрезков. Измерение длины.	<b>2,5</b>	1	0,5		1		<b>2,5</b>	1	0,5		1
<b>Тема 2.</b> Плоскостные аксиомы. Алгебра углов. Измерение углов.	<b>2,5</b>	1	0,5		1		<b>2,5</b>	1	0,5		1
<b>Тема 3.</b> Пространственные аксиомы. Понятие фигуры. Величина.	<b>3,5</b>	1	0,5		2		<b>3,5</b>	1	0,5		2
<b>Тема 4.</b> Определение площади. Измерение площади. Аддитивность площади.	<b>3,5</b>	1	0,5		2		<b>3,5</b>	1	0,5		2
<b>Тема 5.</b> Фигуры с определенной площадью. Площади разных многоугольных фигур.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 6.</b> Площадь немногуюгольных фигур.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 7.</b> Объем.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 8.</b> Координаты.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 9.</b> Аналитические основания геометрии.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 10.</b> Аксиоматика в отвлеченном понимании: её непротиворечивость, независимость, полнота.	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2
<b>Тема 11.</b> Разные системы	<b>5</b>	2	1		2		<b>5</b>	2	1		2

аксиом.												
<b>Тема 12.</b> Геометрия Лобачевского, ее модели. Факты геометрии Лобачевского.	5	2	1		2		5	2	1		2	
<b>Тема 13.</b> Многомерное евклидово пространство.	5	2	1		2		5	2	1		2	
<b>Тема 14.</b> Групповой принцип оснований геометрии.	5	2	1		2		5	2	1		2	
<b>Тема 15.</b> Геометрия теории относительности.	5	2	1		2		5	2	1		2	
<b>Тема 16.</b> Риманова геометрия и другие.	5	2	1		2		5	2	1		2	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10 8</b>	<b>28</b>	<b>1 4</b>		<b>30</b>		<b>10 8</b>	<b>28</b>	<b>14</b>		<b>30</b>	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	<b>Тема 1.</b> Линейные аксиомы. Алгебра отрезков. Измерение длины.	1
2	<b>Тема 2.</b> Плоскостные аксиомы. Алгебра углов. Измерение углов.	1
3	<b>Тема 3.</b> Пространственные аксиомы. Понятие фигуры. Величина.	1
4	<b>Тема 4.</b> Определение площади. Измерение площади. Аддитивность площади.	1
5	<b>Тема 5.</b> Фигуры с определенной площадью. Площади разных многоугольных фигур.	2
6	<b>Тема 6.</b> Площадь немногуюгольных фигур.	2
7	<b>Тема 7.</b> Объём.	2
8	<b>Тема 8.</b> Координаты.	2
9	<b>Тема 9.</b> Аналитические основания геометрии.	2
10	<b>Тема 10.</b> Аксиоматика в отвлеченном понимании: её непротиворечивость, независимость, полнота.	2
11	<b>Тема 11.</b> Разные системы аксиом.	2
12	<b>Тема 12.</b> Геометрия Лобачевского, ее модели. Факты геометрии Лобачевского.	2
13	<b>Тема 13.</b> Многомерное евклидово пространство.	2
14	<b>Тема 14.</b> Групповой принцип оснований геометрии.	2
15	<b>Тема 15.</b> Геометрия теории относительности.	2
16	<b>Тема 16.</b> Риманова геометрия и другие.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>



### Темы практических занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	<b>Тема 1.</b> Линейные аксиомы. Алгебра отрезков. Измерение длины.	0,5
2	<b>Тема 2.</b> Плоскостные аксиомы. Алгебра углов. Измерение углов.	0,5
3	<b>Тема 3.</b> Пространственные аксиомы. Понятие фигуры. Величина.	0,5
4	<b>Тема 4.</b> Определение площади. Измерение площади. Аддитивность площади.	0,5
5	<b>Тема 5.</b> Фигуры с определенной площадью. Площади разных многоугольных фигур.	1
6	<b>Тема 6.</b> Площадь многоугольных фигур.	1
7	<b>Тема 7.</b> Объём.	1
8	<b>Тема 8.</b> Координаты.	1
9	<b>Тема 9.</b> Аналитические основания геометрии.	1
10	<b>Тема 10.</b> Аксиоматика в отвлеченном понимании: её непротиворечивость, независимость, полнота.	1
11	<b>Тема 11.</b> Разные системы аксиом.	1
12	<b>Тема 12.</b> Геометрия Лобачевского, ее модели. Факты геометрии Лобачевского.	1
13	<b>Тема 13.</b> Многомерное евклидово пространство.	1
14	<b>Тема 14.</b> Групповой принцип оснований геометрии.	1
15	<b>Тема 15.</b> Геометрия теории относительности.	1
16	<b>Тема 16.</b> Риманова геометрия и другие.	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	<b>Тема 1.</b> Линейные аксиомы. Алгебра отрезков. Измерение длины.	1
2	<b>Тема 2.</b> Плоскостные аксиомы. Алгебра углов. Измерение углов.	1
3	<b>Тема 3.</b> Пространственные аксиомы. Понятие фигуры. Величина.	2
4	<b>Тема 4.</b> Определение площади. Измерение площади. Аддитивность площади.	2
5	<b>Тема 5.</b> Фигуры с определенной площадью. Площади разных многоугольных фигур.	2
6	<b>Тема 6.</b> Площадь многоугольных фигур.	2
7	<b>Тема 7.</b> Объём.	2



8	<b>Тема 8.</b> Координаты.	2
9	<b>Тема 9.</b> Аналитические основания геометрии.	2
10	<b>Тема 10.</b> Аксиоматика в отвлеченном понимании: её непротиворечивость, независимость, полнота.	2
11	<b>Тема 11.</b> Разные системы аксиом.	2
12	<b>Тема 12.</b> Геометрия Лобачевского, ее модели. Факты геометрии Лобачевского.	2
13	<b>Тема 13.</b> Многомерное евклидово пространство.	2
14	<b>Тема 14.</b> Групповой принцип оснований геометрии.	2
15	<b>Тема 15.</b> Геометрия теории относительности.	2
16	<b>Тема 16.</b> Риманова геометрия и другие.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>30</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- Поверхность  $f(w, z) = w^2 - P_n(z) = 0$  является ... тогда и только тогда, когда многочлен  $P_n(z)$  не имеет корней:  
 А) неособой; В) римановой;  
 Б) эллиптической; Г) гиперболической.
- Идея признания того, что вообще возможна геометрия, отличная от евклидовой, была впервые развита:  
 А) М. Острог Раде Ким; В) Л.Эйлером;  
 Б) Р. Декартом; Г) Н.Лобачевским.
- О чем говорит выражение: Если  $G = O(n)$  и  $X \in T$ , т.е. матрица  $X$  кососимметрична, то  $A = \exp X \in O(n)$ ?  
 А) матрица  $A$  унитарна; В) матрица  $A$  ортогональна;  
 Б)  $\det A = 1$ ; Г) другой ответ.
- В каком пространстве введены декартовы координаты:  
 А) одномерном; В) трехмерном;  
 Б) двумерном; Г)  $n$ -мерном.
- Чему равна кривизна окружности с радиусом  $R$ ?  
 А)  $R^2$ ; Б)  $R$ ; В)  $-R$ ; Г)  $R^{-1}$ .
- В геометрии – в структуре мира основные объекты - ...  
 А) материальные точки; В) координаты точки;  
 Б) событие, подобно точкам; Г) время, подобно точкам.
- Понятие внутренней геометрии поверхностей и ее аналитический аппарат в виде квадратичной формы, определяющий линейный элемент поверхности, пришел от:  
 А) К.Гаусса; В) Н.Лобачевского;  
 Б) Б.Римана; Г) Я.Бериулли.
- Какая группа, действуя на пространстве Лобачевского  $L^{n+1}$ , порождает действие на сфере  $S^n$ ?  
 А) Лоренца  $O(n+1, 1)$ ; В)  $O(p+1, q+1)$ ;  
 Б)  $O(n, 2)$ ; Г)  $O(4, 2)$ .
- Определите, какой это закон: тело, не испытывающее воздействий, движется относительно этой системы прямолинейно и равномерно.  
 А) закон инерции; В) закон Лоренца;  
 Б) закон Дальтона; Г) закон массы вещества.

10. Во что конформное отображение преобразует любую сферу:  
 А) с сферу;                      Б) в куб;                      В) в точку;                      Г) в гиперboloид.
11. Дробно-линейная группа (собственных) движений метрики Лобачевского изоморфна:  
 А) группе  $SU(2,1) / \pm 1$  в модели Пуанкаре;                      В) группе  $SU(1,1) / \pm 1$  в модели Пуанкаре;  
 Б) группе  $SU(2,2) / \pm 1$  в модели Пуанкаре;                      Г) другой ответ.
12. Гауссова кривизна поверхности равна:  
 А) средней кривизне поверхности;                      В) детерминанту матрицы;  
 Б) второй квадратичной форме поверхности;                      Г) отношению детерминантов второй и первой квадратичных форм.
13. Кто заложил основы проективной геометрии:  
 А) Виктор Покселе;                      В) Альбрехт Дюрер;  
 Б) Леонардо да Винчи;                      Г) Жерар Дезарг.
14. Какой должна быть размерность, чтобы всякое гладкое конформное преобразование области евклидова являлась суперпозицией движения, дилатации и инверсии?  
 А)  $n = 3$ ;                      Б)  $n \leq 3$ ;                      В)  $n \geq 3$ ;                      Г)  $n < 3$ .
15. Разность  $(\bar{d}t)^2 - (dt)^2$  называется:  
 А) тензором формации среды;                      В) тензором формации вторника;  
 Б) тензором деформации среды;                      Г) тензором деформации вторника.

### Критерии оценивания

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. 2 балла. | 9. 2 балла.  |
| 2. 2 балла. | 10. 2 балла. |
| 3. 2 балла. | 11. 2 балла. |
| 4. 2 балла. | 12. 2 балла. |
| 5. 2 балла. | 13. 2 балла. |
| 6. 2 балла. | 14. 2 балла. |
| 7. 2 балла. | 15. 2 балла. |
| 8. 2 балла. |              |

## 8. МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

### Образец модульной контрольной работы:

- Определение площади фигуры, аддитивность площади.
- Аналитические основания геометрии.  
*В заданиях 3-6 выберите один вариант.*
- Поверхность  $f(w, z) = w^2 - P_n(z) = 0$  является ... тогда и только тогда, когда многочлен  $P_n(z)$  не имеет корней:  
 А) неособой;                      В) римановой;  
 Б) эллиптической;                      Г) гиперболической.
- Идея признания того, что вообще возможна геометрия, отличная от евклидовой, была впервые развита:  
 А) М. Острог Раде Ким;                      В) Л.Эйлером;  
 Б) Р. Декартом;                      Г) Н.Лобачевским.
- О чем говорит выражение: Если  $G = O(n)$  и  $X \in T$ , т.е. матрица  $X$  кососимметрична, то  $A = \exp X \in O(n)$ ?  
 А) матрица  $A$  унитарна;                      В) матрица  $A$  ортогональна;  
 Б)  $\det A = 1$ ;                      Г) другой ответ.
- Если задан зависящий от времени вектор  $v = v(t)$  и  $|v| = l$ , то векторы  $v$  и  $v^g \dots$   
 А) параллельны;                      В) ортогональны;  
 Б) ортонормированы;                      Г) перпендикулярны.

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
№1	5
№2	5
№3	5
№4	5
№5	5
№6	5
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: индивидуальное задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике, модульные контрольные работы по теории и практике (в общей сложности максимум 100 баллов), активность на занятиях, индивидуальные творческие задания (бонусные баллы). Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на зачете и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ. Более подробные критерии разрабатываются исходя из контингента и доводятся до ведома студентов в первый месяц обучения.

### Шкала соответствия баллов национальной шкале

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена
90-100	<b>A</b>	5 (отлично)
80-89	<b>B</b>	4 (хорошо)
75-79	<b>C</b>	
70-74	<b>D</b>	
60-69	<b>E</b>	3 (удовлетворительно)
35-59	<b>FX</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи
0-34	<b>F</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

Выступления по тематике курса	Работа в семестре	Модульный контроль	Всего
2*30 баллов	10 баллов	30 баллов	<b>100 баллов</b>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

## 11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i><b>Основная литература</b></i>			
1.	Александров А.Д. Геометрия. Учебное издание / А.Д.Александров, Н.Ю.Нецветав. – Москва: Наука, 2004. – 673 с.		+
2.	Дубровин Б.А. Современная геометрия. Методы и приложения. – 3-е издание, перераб. / Б.А. Дубровин, С.П. Новиков, А.Т. Фоменко. – Москва: Наука. 2011. – 760		+
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
3.	Ефимов Н.В. Высшая геометрия. – 7-е изд. / Н.В. Ефимов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 584с.		+
4.	Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия / А.В. Погорелов. – Москва: Наука, 2005. – 176 с.		+
5.	Прасолов В.В. Геометрия. – 2-е издание, перераб. и доп. / В.В. Прасолов, В.Н.Тихомиров. – Москва: МЦНМО, 2007. – 328с.		+
6.	Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ / П.К. Рашевский. – Москва: Наука, 2003. – 664 с.		+

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php> – электронная библиотека;

[www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41) – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Российский образовательный математический сайт

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики с изменениями (без изменений) на 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_