

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

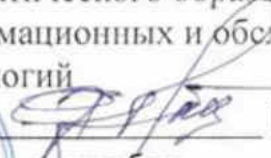
Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий



 Горбенко Е.Е.  
« 06 » декабря 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геометрия**

**По направлению подготовки** – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профиль подготовки** – Математика. Информатика

**Квалификация выпускника** – бакалавр

**Форма обучения** – очная, заочная

**Курс** – 1-4 курс (2-5 семестр/4-10 триместр)

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Геометрия» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю «Математика. Информатика» очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат педагогических наук Тищенко Екатерина Васильевна

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Сухотинова Анна Сергеевна

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

Заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики

 Кривко Я.П.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г., № 5

Председатель учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

 Давыскиба О.В.

#### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

 Савенков В.В.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** освоения учебной дисциплины является формирование систематизированных знаний в области геометрии, основных методов необходимых для дальнейшего изучения математических объектов.

#### Задачи курса:

- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и развитие у них системного мышления;
- формирование у студентов представлений об аналитической и дифференциальной геометрии, топологии как одних из важнейших разделов дисциплины «Геометрия»;
- осознание студентами прикладного характера математики в целом и геометрии в частности, использование дифференциальных методов в приложениях; знакомство обучающихся с современным математическим аппаратом аналитической и дифференциальной геометрии, топологии;
- воспитание и развитие математической культуры у студентов;
- формирование у студентов знаний и умений, необходимых для дальнейшего самообразования в области современной математики.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Учебная дисциплина «Геометрия» входит в обязательную часть учебного плана блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Элементарная математика», «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ»..

Содержание дисциплины является основой для изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Физика», «Практикум по решению олимпиадных задач по математике», «Практикум по решению экзаменационных заданий по математике» и др, прохождения педагогической практики, написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Геометрия», соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2. Способен осваивать и применять	ПК.2.1. Способен формировать и реализовывать программы	<b>знать:</b> определения понятий и формулировки ключевых теорем каждого раздела дисциплины; теорию

<p>базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности</p>	<p>развития универсальных учебных действий по математике</p> <p>ПК.2.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по математике</p> <p>ПК.2.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в предметной области «Математика»</p>	<p>элементов аффинной и евклидовой геометрии плоскостей; теоретические положения аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; основы топологии и дифференциальной геометрии; типизацию задач и различные методы их решения; теоретические основы школьного курса геометрии; строение дисциплины «Геометрия» и связь между отдельными ее разделами;</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной геометрической задачи; применять основные методы (векторный, координатный, и др.) при доказательстве утверждений и решении задач; использовать преимущества геометрического подхода к решению математических задач; демонстрировать усвоенные знания логично и последовательно; приводить примеры и контрпримеры в процессе изложения геометрических вопросов (материала); аргументировать выбор метода доказательства математического факта или метода решения задачи; применять геометрические знания к решению проблем, возникающих в реальной жизни;</p> <p><b>владеть навыками:</b> содержательной интерпретации и адаптации математических знаний для решения образовательных задач в соответствующей профессиональной области; использования различных приемов курса геометрии к доказательству теорем и решению задач школьного курса; применения техники векторной алгебры к решению геометрических задач, в частности, задач школьного курса геометрии; теоретико-групповым подхода построения геометрии относительно соответствующих групп преобразований; использования терминологии предметной области «Геометрия».</p>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>324</b> <b>(9 з.е.)</b>	<b>324</b> <b>(9 з.е.)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>126</b>	<b>36</b>
Лекции	62	18
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	64	18
Лабораторные работы	–	–
Контрольные работы	–	–
Курсовая работа / курсовой проект	–	–
Другие формы организации учебного процесса		
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>117</b>	<b>252</b>
<b>Форма аттестации</b>	27 экзамен/ 27 экзамен/ - / 27 экзамен/	-/ 12 экзамен/ -/ 12 экзамен/ -/ -/ 12 экзамен/

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

*Элементы векторной алгебры.* Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Декартова прямоугольная система координат. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами, заданными в координатной форме. Критерий коллинеарности векторов. Задача о делении отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов. Критерий ортогональности векторов. Вычисление скалярного произведения векторов через их координаты. Основные приложения скалярного произведения. Векторное произведение векторов. Вычисление векторного произведения векторов через их координаты. Геометрический смысл векторного произведения. Двойное векторное произведение. Смешанное произведение векторов. Вычисление смешанного произведения векторов через их координаты. Геометрический смысл смешанного произведения. Критерий компланарности трех векторов.

*Метод координат.* Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярно-сферические и полярно-цилиндрические системы координат.

*Преобразование аффинных координат вектора и точки.* Ортогональные матрицы. Преобразование прямоугольных координат вектора и точки. Ориентации плоскости и пространства.

*Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.* Различные формы записи уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Различные формы записи уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Приведение общего уравнения прямой в пространстве к каноническому виду. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

*Кривые второго порядка.* Окружность, эллипс, гипербола и парабола; их геометрические свойства и уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Построение кривых.

*Поверхности второго порядка.* Сфера и ее простейшее уравнение. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид вращения. Эллипсоид и его простейшее уравнение. Гиперболоиды вращения. Однополостный гиперболоид и его простейшее уравнение. Двуполостный гиперболоид и его простейшее уравнение. Параболоид вращения. Эллиптический параболоид и его простейшее уравнение. Гиперболический параболоид и его простейшее уравнение. Метод сечений. Исследование геометрического вида поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Построение поверхностей второго порядка.

Тема 2. Элементы дифференциальной геометрии

*Регулярная кривая. Способы задания.* Кривые в евклидовом пространстве. Вектор-функции одного скалярного аргумента, вектор-функции постоянной длины. Годограф.

*Плоская кривая. Кривизна.* Понятие  $C^n$ -гладкой кривой. Винтовая линия. Касательная к кривой, уравнение. Длина дуги кривой. Естественная параметризация кривой. *Трехгранник Френе.* Уравнения ребер и граней трехгранника Френе.

*Пространственная кривая. Кривизна и кручение.* Кривизна кривой, формулы кривизны, геометрический смысл кривизны. Критерий принадлежности линии одной прямой. Формулы Френе, кручение, геометрический смысл кручения. Формулы кручения. Критерий принадлежности линии одной плоскости. Строение пространственной кривой вблизи ее обыкновенной точки. Натуральные уравнения кривой.

*Простая регулярная поверхность. Способы задания.* Поверхности в евклидовом пространстве. Вектор-функции двух скалярных аргументов. Годограф, понятие  $C^n$ -гладкой поверхности. Винтовая поверхность. Линии на поверхности.

*Касательная плоскость поверхности.* Касательная плоскость и нормаль.

*Первая и вторая квадратичные формы. Применение для изучения поверхностей.* Первая квадратичная форма поверхности. Длина дуги на поверхности. Угол между линиями на поверхности. Площадь фрагмента поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Кривизна кривой на поверхности. Нормальная кривизна кривой.

*Линии на поверхности с общей касательной.* Плоские сечения поверхности. Теорема Менье. Вычисление кривизны кривой с помощью теоремы Менье. Индикатриса Дюпена. Классификация точек поверхности. *Главные направления и главные кривизны. Формула Эйлера.* Средняя и полная кривизны поверхности. Классификация точек поверхности в зависимости от значений полной и средней кривизны поверхности. *Внутренняя геометрия поверхности.* Геодезическая кривизна кривой на поверхности. Геодезические линии. Кратчайшие. Теорема Гаусса-Бонне.

### Тема 3. Элементы топологии

*Метрические пространства.* Определения и примеры. *Понятие открытого и замкнутого шара.* Открытые и замкнутые шары. Сходимость последовательностей. Изомерия. Непрерывность отображений метрических пространств. *Топологическое пространство.* Топологическое пространство. Непрерывное отображение. Гомеоморфизм. Подпространство топологического пространства. Базы топологии. Фактор топология фактор-пространство. Произведение топологических пространств. Связность. Линейная связность

### Тема 4. Проективная геометрия. Методы изображений. Основания геометрии

*Основы начертательной геометрии.* Методы проекций. Эпюра Монжа. Проекции геометрических фигур и геометрических тел. Сечение геометрических тел плоскостями и построение развертки их поверхности. *Основные вопросы аксиоматики.* Понятия о математической структуре. Требования к системе аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Исторический обзор развития геометрии. Начала Евклида. Попытки доказательства 5 постулата, предложения, ему эквивалентные. *Элементы геометрии Лобачевского.* Аксиома Лобачевского и следствия из нее. Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского. Кривые на плоскости Лобачевского. Доказательство непротиворечивости геометрии Лобачевского. *Проективная плоскость.* Пополненная плоскость и связка. Однородные координаты на проективной плоскости. Уравнение прямой в однородных координатах. Инцидентность. Двойственность. Теоремы Дезарга, Паппа, Брианшона, Паскаля. Проективные системы координат. Проективные преобразования. Линии второго порядка в однородных координатах. Проективная и проективно-аффинная классификация линий второго порядка. *Неевклидовы геометрии.* Элементы сферической геометрии. Геометрия Римана и геометрия Лобачевского в схеме Вейля.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2 семестр/ 4-5 триместры			
Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		20	6
1	Элементы векторной алгебры	4	2
2.	Метод координат	2	—
3	Преобразование аффинных координат вектора и точки	2	—
4	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	4	2
5	Кривые второго порядка	4	2
6	Поверхности второго порядка.	4	
Итого за 2 семестр / 4-5 триместры:		20	6
3 семестр/ 6-7 триместры			
Тема 2. Элементы дифференциальной геометрии		14	8
7	Регулярная кривая. Способы задания.	2	2
8	Плоская кривая. Кривизна.	2	
9	Пространственная кривая. Кривизна и кручение.	2	2
10	Простая регулярная поверхность. Способы задания.	2	—
11	Первая и вторая квадратичные формы. Применение для изучения поверхностей.	2	2
12	Линии на поверхности с общей касательной	2	2
13	Главные направления и главные кривизны	1	—
14	Внутренняя геометрия поверхности	1	—
Итого за 3 семестр / 6-7 триместры:		14	8
4 семестр / 9 триместр			
Тема 3. Элементы топологии		14	2
15	Метрическое пространство.	2	1
16	Понятие открытого и замкнутого шара.	4	—
17	Непрерывность отображения метрических пространств.	2	—
18	Топологическое пространство.	4	1
19	Непрерывное отображение. Гомеоморфизм.	2	—
Итого за 4 семестр / 9 триместр:		14	2
5 семестр / 10 триместр			
Тема 4. Проективное пространство. Методы изображений. Основания геометрии.		14	2
20	Основы начертательной геометрии	2	—
21	Основные вопросы аксиоматики	2	—
22	Элементы геометрии Лобачевского	4	—
23	Проективная плоскость	4	2
24	Неевклидовы геометрии	2	—
Итого за 5 семестр / 10 триместр:		14	2
Итого:		62	18

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2 семестр/ 4-5 триместры			
Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		22	6
1	Элементы векторной алгебры	4	2
2.	Метод координат	2	—
3	Преобразование аффинных координат вектора и точки	2	—
4	Контрольная работа	2	—
5	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	4	2
6	Кривые второго порядка	4	2
7	Поверхности второго порядка.	2	
8	Контрольная работа	2	—
Итого за 2 семестр / 4-5 триместры:		22	6
3 семестр/ 6-7 триместры			
Тема 2. Элементы дифференциальной геометрии		14	6
9	Регулярная кривая. Способы задания.	2	2
10	Плоская кривая. Кривизна.	1	
11	Пространственная кривая. Кривизна и кручение.	1	—
12	Контрольная работа	2	
13	Простая регулярная поверхность. Способы задания.	2	2
14	Первая и вторая квадратичные формы. Применение для изучения поверхностей.	1	—
15	Линии на поверхности с общей касательной	1	2
16	Главные направления и главные кривизны	1	—
17	Внутренняя геометрия поверхности	1	—
18	Контрольная работа	2	—
Итого за 3 семестр / 6-7 триместры:		14	6
4 семестр / 9 триместр			
Тема 3. Элементы топологии		14	2
19	Метрическое пространство.	2	1
20	Понятие открытого и замкнутого шара.	2	—
21	Непрерывность отображения метрических пространств.	4	—
22	Топологическое пространство.	4	1
23	Непрерывное отображение. Гомеоморфизм.	2	—
Итого за 4 семестр / 9 триместр:		14	2
5 семестр / 10 триместр			
Тема 4. Проективное пространство. Методы изображений. Основания геометрии.		14	4
24	Основы начертательной геометрии	2	—
25	Основные вопросы аксиоматики	2	—
26	Элементы геометрии Лобачевского	2	—
27	Проективная плоскость	6	4
28	Неевклидовы геометрии	2	—
Итого за 5 семестр / 10 триместр:		14	4
Итого:		64	18

#### 4.5. Лабораторные работы (не предусмотрены).

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
2 семестр/ 4-5 триместры				
1	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; решение индивидуального задания; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	39	84
Итого за 2 семестр / 4-5 триместры:			39	84
Экзамен за 2 семестр / 4-5 триместры:		Подготовка к экзамену	27	12
3 семестр/ 6-7 триместр				
2	Тема 2. Элементы дифференциальной геометрии	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; изучение прикладной направленности темы	17	100
Итого за 3 семестр / 6-7 триместры:			17	100
Экзамен за 3 семестр / 6-7 триместры:		Подготовка к экзамену	27	12
4 семестр / 9 триместр				
3	Тема 3. Элементы топологии	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; подготовка доклада.	44	32
Итого за 4 семестр / 9 триместр:			44	32

5 семестр / 10 триместр				
4	<b>Тема 4. Проективное пространство. Методы изображений. Основания геометрии. Неевклидовы геометрии</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; подготовка доклада.	17	36
<b>Итого за 5 семестр / 10 триместр:</b>			<b>17</b>	<b>36</b>
<b>Экзамен за 5 семестр / 10 триместр:</b>		Подготовка к экзамену	<b>27</b>	<b>12</b>
<b>Итого:</b>			<b>117</b>	<b>252</b>
<b>Экзамены</b>		Подготовка к экзаменам и зачету	<b>81</b>	<b>36</b>

#### 4.7. Курсовые работы (не предусмотрены).

### 5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Преподавание ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- аудиовизуальная технология,
- технология организации группового взаимодействия (дискуссия, мозговой штурм и др.)
- индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов,
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям и практическим занятиям),
- работа в команде (совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий);
- деловые игры (студенты выступают в роли преподавателя).

#### 6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Геометрия» производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: опрос, промежуточные срезы, подготовка докладов и рефератов, выполнение индивидуального задания, контрольная работа. Критерии оценки учитывают результаты посещаемости лекций, выполнения практических заданий, выполнения контрольной работы. Это позволяет создать объективную картину освоения студентами дисциплины и учитывается на экзаменах и зачете.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета и экзаменов, включает в себя ответ на теоретические вопросы, выполнением практических заданий.

### Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
2 семестр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	2
Работа на практических занятиях (11х3)	33
выполнение контрольной работы (5х2)	10
выполнение индивидуального задания	25
экзамен	30
<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>100</b>
3 семестр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	2
Работа на практических занятиях (7х4)	28
выполнение контрольной работы (5х2)	10
выполнение индивидуального задания	30
экзамен	30
<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>100</b>
4 семестр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	4
Работа на практических занятиях (7х3)	21
выполнение контрольной работы	5
выполнение индивидуального задания	20
<b>Итого за 4 семестр:</b>	<b>50</b>
5 семестр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	9
Работа на практических занятиях (7х3)	21
выполнение индивидуального задания	30
экзамен	40
<b>Итого за 5 семестр:</b>	<b>100</b>

### Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
4-5 триместры	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	10
Работа на практических занятиях (3х10)	15
выполнение индивидуального задания	35
экзамен	40
<b>Итого за 4-5 триместры:</b>	<b>100</b>
6-7 триместры	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	7
Работа на практических занятиях (3х6)	18
выполнение индивидуального задания	35

экзамен	40
<b>Итого за 6-7 триместры</b>	<b>100</b>
9 триместр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	10
Работа на практических занятиях (1x10)	10
выполнение индивидуального задания	30
<b>Итого за 9 триместр:</b>	<b>50</b>
10 триместр	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	10
Работа на практических занятиях (2x10)	20
выполнение индивидуального задания	30
экзамен	40
<b>Итого за 10 триместр:</b>	<b>100</b>

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90–100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство	

		предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Канатников А. Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов. 2-е изд. / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 388 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч. I. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1986. – 336 с., ил. – [Электронный ресурс].
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч. II. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1987. – 353 с., ил.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. для вузов. – 10-е изд., испр.. – М.: Физматлит, 2005. – 304 с.

б) дополнительная литература:

1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учеб. пособие. 17-е изд., стер. / Под ред. Н.В. Ефимова. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 224 с., ил.
2. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2009. – 224 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3).
3. Атанасян Л. С. Геометрия Лобачевского / Л.С. Атанасян. – 2-е изд., испр. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 467 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
4. Ошемков А.А. и др. Курс наглядной геометрии и топологии. Изд. 2-е, испр. – М: ЛЕНАНД, 2016. – 352 с. (Классический учебник МГУ.)
5. Мищенко А.С, Фоменко А.Т. Курс дифференциальной геометрии и топологии. – М.: Изд-во «Факториал Пресс», 2000. – 448 с.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные учебной мебелью, аудиторной доской, стационарным или переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования;
2. учебно-методическая литература для подготовки и выполнения организации групповой и индивидуальной работы студентов;
3. программное обеспечение для демонстрации презентаций, видео- и аудиоматериалов, а также для доступа к сети «Интернет».

Университет располагают материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]