

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Физико-математический и технолого-экономический факультет

Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко  
15 февраля 2018г.

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

### **Б1.В.03.03 Геометрия**

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Математика и Информатика»

Программа

*академического бакалавриата*

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

**Лист внесения изменений**  
в РПД Б1.В.03.03 Геометрия  
*код, название РПД*

**Сведения об утверждении:**

утвержден (а) Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 6 от 07.02.2018)

на 2018 год набора

Одобен (а) на заседании методической комиссии

(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)

Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФИМО

(протокол № 5 от 10.01.2018) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /



---

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и информатика»</u> .....	4
<u>2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата</u> .....	4
<u>3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</u> .....	5
<u>3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)</u> .....	
<u>4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий</u> .....	6
<u>4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)</u> .....	6
<u>4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) ..</u>	
<u>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</u> .....	6
<u>6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u> .....	17
<u>6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине</u> .....	17
<u>6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы</u> .....	17
<u>6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</u> .....	26
<u>7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u> .....	
<u>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u> .....	30
<u>9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</u> .....	31
<u>10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u> .....	31
<u>11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</u> .....	40
<u>12. Иные сведения и (или) материалы</u> .....	33
<u>12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u> .....	41
<u>12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах</u> .....	34

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».**

В результате освоения программы академического бакалавриата обучающийся должен:

овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
СПК-4	способность получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения классических разделов математической науки (геометрия)</li> <li>• базовые идеи и методы классических разделов математической науки (геометрия)</li> <li>• систему основных математических структур и аксиоматический метод</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать учебные задачи классических разделов математики (геометрия)</li> <li>• пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (геометрия)</li> <li>• исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (геометрия)</li> <li>• методами решения учебных задач классических разделов математики (геометрия)</li> </ul>
СПК-1	готов к применению знаний теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и передачи информации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные математические методы получения, хранения, обработки, передачи и использования информации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.**

Дисциплина «*Геометрия*» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Геометрия» изучается на 1, 2 курсах в 1 - 4 семестрах.

Геометрия – часть математики, первоначальным предметом которой являются пространственные отношения и формы тел. Геометрия изучает пространственные отношения и формы, отвлекаясь от прочих свойств реальных предметов. В современном общем смысле геометрия объемлет любые отношения и формы, которые возникают при рассмотрении однородных объектов, явлений, событий вне их конкретного содержания и которые оказываются сходными с обычными пространственными отношениями и формами. Дисциплина “Геометрия” имеет логические и методологические связи с математическими дисциплинами профессионального цикла: Б1.В.ОД.2.9 Алгебра, Б1.В.ОД.2.13 Математический анализ и дифференциальные уравнения, Б1.В.ОД.2.8 Теория вероятностей, Б1.В.ОД.1.1 Методика обучения математике. Дисциплина базируется на следующих образовательных предметах, которые изучаются в средних учебных заведениях: геометрия, алгебра. Обучающийся должен знать эти дисциплины в объеме школьного курса.

### **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 13 зачетных единицы (з.е.), 468 академических часа.

#### **3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	468	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего**):	166	
в т. числе:		
Лекции	58	
Семинары, практические занятия	108	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	36	
Внеаудиторная работа (всего**):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся	230	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет, экзамен)	1, 4 семестр – экзамен -72; 2, 3 семестр - зачет	

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

*для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1 семестр						
1.	Векторная алгебра	44	6	8	30	Индивидуальная самостоятельная работа
2	Аналитическая геометрия на плоскости	64	6	12	46	Домашняя контрольная работа
2 семестр						
3.	Аналитическая геометрия в пространстве	38	8	10	20	Индивидуальная самостоятельная работа
4.	Геометрические преобразования плоскости	34	8	8	18	Домашняя контрольная работа
3 семестр						
5.	Конструктивные задачи планиметрии	32	4	10	18	Домашняя контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая грузоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятель ная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
6.	Теория изображений	40	6	14	20	Домашняя контрольная работа
4 семестр						
7.	Основания геометрии	50	8	16	26	доклад
8.	Геометрия Лобачевского	50	6	16	28	Индивидуальное домашнее задание
9.	Элементы проективной геометрии	44	6	14	24	групповые задания с последующим докладом на семинаре

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Векторы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов	Основные понятия векторной алгебры. Сложение векторов: правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника; вычитание векторов; умножение вектора на число. Свойства линейных операций над векторами. Скалярное произведение векторов, его свойства. Основные теоремы о скалярном произведении векторов. Приложения скалярного произведения векторов
1.2	Векторное и смешанное произведения векторов. Базис.	Понятие упорядоченной тройки векторов. Определение векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Основные теоремы о векторном произведении. Геометрические приложения векторного произведения векторов. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрические приложения смешанного произведения векторов. Линейная независимость системы векторов. Базис. Ортонормированные базис.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.1	Векторы, линейные операции над векторами.	Основные понятия векторной алгебры. Сложение векторов: правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника; вычитание векторов; умножение вектора на число. Свойства линейных операций над векторами.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.2	Скалярное произведение векторов и его свойства	Скалярное произведение векторов, его свойства. Основные теоремы о скалярном произведении векторов. Приложения скалярного произведения векторов
1.3	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	Понятие упорядоченной тройки векторов. Определение векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Основные теоремы о векторном произведении. Геометрические приложения векторного произведения векторов. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрические приложения смешанного произведения векторов.
1.4	Линейная независимость векторов. Базис	Линейная независимость системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Ортонормированные базис.
<b>2</b>	<b>Аналитическая геометрия на плоскости</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.	Метод координат на плоскости в пространстве.	Системы координат на плоскости и в пространстве: аффинная, декартова, полярная. Простейшие задачи в координатах: расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении
2.2	Прямая линия на плоскости.	Различные способы задания прямой и различные уравнения прямой: уравнение прямой, заданной точкой и вектором нормали, каноническое уравнение прямой, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, заданной двумя точками, уравнения прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, общее уравнение прямой.
2.3	Основные задачи теории прямых	Взаимное расположение прямых.. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
2.4	Линии второго порядка: окружность, эллипс	Определение окружности, каноническое и общее уравнения окружности. Взаимное расположение прямой и окружности. Определение эллипса, каноническое уравнение эллипса. Свойства эллипса, его построение. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
2.5	Линии второго порядка: гипербола, парабола	Определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы, ее свойства. Асимптоты, эксцентриситет и директрисы гиперболы. Равносторонняя гипербола как график обратной пропорциональности. Сопряженные гиперболы. Определение параболы, каноническое уравнение параболы, ее свойства. Расположение параболы относительно системы координат. Парабола как график квадратичной зависимости.
2.6	Директориальное свойство кривых второго порядка и следствия из него.	Директориальное свойство кривых второго порядка. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
2.7.	Общая теория линий второго порядка	Общее уравнение кривой второго порядка. Алгоритм приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1	Метод координат на плоскости в	Системы координат на плоскости и в пространстве: аффинная, декартова, полярная. Простейшие задачи в

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	пространстве.	координатах: расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении
2.2	Различные способы задания прямой и различные уравнения прямой	Уравнение прямой, заданной точкой и вектором нормали, каноническое уравнение прямой, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, заданной двумя точками.
2.3	Различные способы задания прямой и различные уравнения прямой	Уравнения прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, общее уравнение прямой.
2.4.	Основные задачи теории прямых	Взаимное расположение прямых.. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
2.5	Линии второго порядка: окружность	Определение окружности, каноническое и общее уравнения окружности. Взаимное расположение прямой и окружности.
2.6	Линии второго порядка: эллипс	Определение эллипса, каноническое уравнение эллипса. Свойства эллипса, его построение. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
2.7	Линии второго порядка: гипербола	Определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы, ее свойства. Асимптоты, эксцентриситет и директрисы гиперболы. Равносторонняя гипербола как график обратной пропорциональности. Сопряженные гиперболы.
2.8	Линии второго порядка: парабола	Определение параболы, каноническое уравнение параболы, ее свойства. Расположение параболы относительно системы координат. Парабола как график квадратичной зависимости.
2.9	Директориальное свойство кривых второго порядка и следствия из него.	Директориальное свойство кривых второго порядка Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
2.10	Общая теория линий второго порядка	Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса системы координат
2.11.	Общая теория линий второго порядка	Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду с помощью композиции параллельного переноса и поворота системы координат
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия в пространстве</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости	Плоскость, заданная точкой и вектором нормали и ее уравнение. Плоскость, заданная точкой и двумя направляющими векторами и ее уравнение. Плоскость, заданная тремя точками и ее уравнение. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух и трех плоскостей
3.2.	Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения	Каноническое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
3.3.	Метрические задачи на прямую и на плоскость	Метрические задачи на прямую и на плоскость. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		двумя прямыми.
3.4.	Поверхности второго порядка: цилиндрические, конические поверхности, сфера, эллипсоид	Поверхности второго порядка: цилиндрические, конические поверхности. Виды цилиндрических поверхностей второго порядка, их канонические уравнения. Конус второго порядка, его каноническое уравнение. Сфера, каноническое уравнение сферы. Эллипсоид, его каноническое уравнение. Свойства эллипсоида.
3.5	Поверхности второго порядка: гиперboloиды, параболоиды. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений	Однополостный гиперboloид, его свойства, каноническое уравнение. Двуполостный гиперboloид, его свойства, каноническое уравнение. Эллиптический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Гиперболический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1	Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости	Плоскость, заданная точкой и вектором нормали и ее уравнение. Плоскость, заданная точкой и двумя направляющими векторами и ее уравнение. Плоскость, заданная тремя точками и ее уравнение
3.2.	Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости	Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух и трех плоскостей
3.3.	Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения	Каноническое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Параметрические уравнения прямой.
3.4.	Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения	Уравнение прямой, заданной двумя точками. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
3.5.	Метрические задачи на прямую и на плоскость	Метрические задачи на прямую и на плоскость. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между двумя прямыми.
3.6.	Поверхности второго порядка: цилиндрические, конические поверхности	Поверхности второго порядка: цилиндрические, конические поверхности. Виды цилиндрических поверхностей второго порядка, их канонические уравнения. Конус второго порядка, его каноническое уравнение.
3.7.	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид	Сфера, каноническое уравнение сферы. Эллипсоид, его каноническое уравнение. Свойства эллипсоида.
3.8.	Поверхности второго порядка: гиперboloиды. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений	Однополостный гиперboloид, его свойства, каноническое уравнение. Двуполостный гиперboloид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений
3.9.	Поверхности второго порядка: параболоиды. Изучение формы	Эллиптический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Гиперболический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	поверхности второго порядка методом сечений	второго порядка методом сечений
<b>4.</b>	<b>Геометрические преобразования плоскости</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Преобразования плоскости: движение и подобие	Движение плоскости и его свойства. Частные виды движений: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, центральная симметрия, скользящая симметрия, тождественное преобразование. Композиция преобразований. Подобие, свойства подобия. Гомотетия как частный случай подобия. Подобие как композиция гомотетии и движения. Применение движения и подобия к решению задач
4.2.	Аффинные преобразования плоскости	Аффинные преобразования плоскости. Свойства аффинных преобразований. Применение аффинных преобразований к решению задач.
4.3.	Инверсия плоскости	Инверсия плоскости, ее свойства, уравнение. Построение инверсных точек. Инверсия окружности и прямой.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1	Преобразования плоскости: движение	Движение плоскости и его свойства. Частные виды движений: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, центральная симметрия, скользящая симметрия, тождественное преобразование.
4.2	Преобразования плоскости: подобие	Подобие, свойства подобия. Гомотетия как частный случай подобия. Подобие как композиция гомотетии и движения.
4.3.	Преобразования плоскости: движение и подобие	Применение движения и подобия к решению задач
4.4.	Аффинные преобразования плоскости	Аффинные преобразования плоскости. Свойства аффинных преобразований.
4.5.	Аффинные преобразования плоскости	Применение аффинных преобразований к решению задач.
4.6.	Инверсия плоскости	Инверсия плоскости, ее свойства, уравнение. Построение инверсных точек. Инверсия окружности и прямой.
4.7.	Инверсия плоскости	Применение инверсии к решению задач
<b>5.</b>	<b>Конструктивные задачи планиметрии</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Основные понятия конструктивной геометрии	Конструктивная задача. Основные аксиомы конструктивной геометрии. Схема решения задач на построение. Основные ГМТ.
5.2	Методы решения задач на построение	Метод ГМТ. Метод спрямления. Метод движения и подобия. Метод инверсии
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.1	Основные понятия конструктивной геометрии	Конструктивная задача. Схема решения задач на построение. Основные ГМТ.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
5.2	Методы решения задач на построение	Решение задач на построение методом ГМТ и методом спрямления
5.3	Методы решения задач на построение	Решение задач на построение методом движения
5.4	Методы решения задач на построение	Решение задач на построение методом подобия
5.5	Методы решения задач на построение	Решение задач на построение методом инверсии
<b>5. Теория изображений</b>		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1.	Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции	Определение параллельного проектирования на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
6.2.	Проекционный чертеж.	Понятие проекционного чертежа. Требования, предъявляемые к проекционному чертежу. Полные и неполные изображения. Взаимное расположение трех точек, двух прямых, точки и прямой, точки и плоскости, прямой и плоскости на проекционном чертеже.
6.3.	Позиционные задачи и метрические задачи стереометрии	Определение позиционных задач, методы их решения. Основные позиционные задачи: пересечение прямой с плоскостью, след секущей плоскости, пересечение двух проектирующих плоскостей. Сечение фигур. Понятие метрического чертежа. Основные методы решения метрических задач.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
6.1	Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции	Определение параллельного проектирования на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
6.2.	Проекционный чертеж.	Понятие проекционного чертежа. Требования, предъявляемые к проекционному чертежу. Полные и неполные изображения. Взаимное расположение трех точек, двух прямых, точки и прямой, точки и плоскости, прямой и плоскости на проекционном чертеже.
6.3.	Позиционные задачи и метрические задачи стереометрии	Определение позиционных задач, методы их решения. Основные позиционные задачи: пересечение прямой с плоскостью, след секущей плоскости, пересечение двух проектирующих плоскостей. Сечение фигур. Понятие метрического чертежа. Основные методы решения метрических задач.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>7</b>	<b>Основания геометрии</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1	Исторический обзор обоснований геометрии. “Начала” Евклида.	Исторический обзор обоснований геометрии. Зарождение дедуктивного метода. “Начала” Евклида. Проблема V постулата. Эквиваленты пятого постулата
7.2.	Общие вопросы аксиоматики. Различные системы аксиом.	Общие вопросы аксиоматики. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Системы аксиом Гильберта и Вейля, их непротиворечивость.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
7.1.	Исторический обзор обоснований геометрии. “Начала” Евклида.	Исторический обзор обоснований геометрии. Зарождение дедуктивного метода. “Начала” Евклида. Проблема V постулата. Эквиваленты пятого постулата
7.2.	Общие вопросы аксиоматики. Различные системы аксиом.	Общие вопросы аксиоматики. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Системы аксиом Гильберта и Вейля, их непротиворечивость.
<b>8.</b>	<b>Геометрия Лобачевского</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
8.1.	Элементы геометрии Лобачевского	Аксиома параллельности Лобачевского, следствия из нее. Определение параллельных и расходящихся прямых на плоскости Лобачевского, их основные свойства.
8.2.	Элементы геометрии Лобачевского	Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского, угол параллельности. Секущие равного наклона. Окружность, орицикл, элвидистанта.
8.3	Интерпретация геометрии Лобачевского. Ее непротиворечивость	Интерпретация геометрии Лобачевского: модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского. Проверка выполнимости аксиом Лобачевского на модели Пуанкаре.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
8.1	Элементы геометрии Лобачевского	Аксиома параллельности Лобачевского, следствия из нее. Определение параллельных и расходящихся прямых на плоскости Лобачевского, их основные свойства.
8.2	Элементы геометрии Лобачевского	Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского, угол параллельности. Секущие равного наклона. Окружность, орицикл, элвидистанта.
8.3	Интерпретация геометрии Лобачевского. Ее непротиворечивость	Интерпретация геометрии Лобачевского: модель Пуанкаре плоскости Лобачевского. Проверка выполнимости аксиом Лобачевского на модели Пуанкаре.
<b>9</b>	<b>Элементы проективной геометрии</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
9.1.	Проективные	Аксиомы и модели проективной плоскости. Проективная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	пространства и их модели.	система координат на прямой и на плоскости.
9.2.	Основные факты проективной геометрии	Теорема Дезарга. Принцип двойственности на проективной плоскости
9.3.	Основные теоремы проективной геометрии	Теоремы Штейнера, Паскаля, Папа и Брианшона.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
9.1.	Проективные пространства и их модели.	Аксиомы и модели проективной плоскости. Проективная система координат на прямой и на плоскости.
9.2.	Основные факты проективной геометрии	Теорема Дезарга. Принцип двойственности на проективной плоскости
9.3	Основные теоремы проективной геометрии	Теоремы Штейнера, Паскаля. Теоремы Папа и Брианшона

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Математика и Информатика.

Фонд обязательной и дополнительной литературы сформирован в соответствии с утвержденными минимальными нормативами обеспеченности вузов библиотечно-информационными ресурсами, утвержденными Приказом Минобрнауки России №1623 от 11.04.2001 г.

Основным информационным источником учебно-методического обеспечения является научно-педагогическая библиотека НФИ КемГУ. А также ЭБС издательства «Лань» (ООО «Издательство Лань», договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г.), ЭБС «ZNANIUM.COM» Научно-издательский центр «ИНФРА-М». договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.), ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа». Контракт № 131 - 01/17 от 02.02.2017, срок до 14.02.2018 г.), ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 30/2017 от 07.02.2017. Срок до 16.02.2018 г.). Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Геометрия» включает следующие виды работ:

- освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачету).
- выполнение домашних заданий
- выполнение домашней контрольной работы
- выполнение индивидуальных домашних заданий.

При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать учебную литературу, указанную в рабочей программе.

<b>Раздел программы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Форма контроля</b>
Векторная алгебра	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение индивидуальных домашних заданий.	Устный опрос, проверка
Аналитическая геометрия на плоскости	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение домашних контрольных работ	Устный опрос, проверка
Аналитическая геометрия в пространстве	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение индивидуальных домашних заданий.	Устный опрос, проверка
Геометрические преобразования плоскости	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение домашних контрольных работ .	Устный опрос, проверка
Конструктивные задачи планиметрии	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение домашних контрольных работ	Устный опрос, проверка
Теория изображений	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение домашних контрольных работ	Устный опрос, проверка
Основания геометрии	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий	Устный опрос, проверка

	подготовка доклада	
Геометрия Лобачевского	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). выполнение домашних заданий выполнение индивидуальных домашних заданий	Устный опрос, проверка
Элементы проективной геометрии	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам).	Устный опрос, проверка

*Темы, выносимые на самостоятельное изучение*

<b>Раздел программы</b>	<b>Темы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
Векторная алгебра	Свойства линейно независимой системы векторов. Применение векторной алгебры к решению задач элементарной геометрии	освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам). Выполнение домашнего задания
Аналитическая геометрия на плоскости	Взаимное расположение прямой и окружности	выполнение домашних заданий
Аналитическая геометрия в пространстве	Решение задач стереометрии методом координат	выполнение домашних заданий
Геометрические преобразования плоскости	Теорема о разложении движения в композицию трех осевых симметрий	освоение теоретического материала
Конструктивные задачи планиметрии	Конструктивные задачи школьных учебников геометрии, решаемые методом геометрических преобразований	Анализ школьных учебников геометрии
Теория изображений	Позиционные задачи стереометрии в школьных учебниках геометрии	Анализ школьных учебников геометрии
Основания геометрии	Сферическая геометрия. Эллиптическая геометрия	Освоение теоретического материала
Геометрия Лобачевского	История развития геометрии Лобачевского (гиперболической геометрии)	Освоение теоретического материала
Элементы проективной геометрии	Гармонизм. Построение четвертой гармонической.	Освоение теоретического материала

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1	Векторная алгебра	СПК-4	Устный опрос, индивидуальная самостоятельная работа
2	Аналитическая геометрия на плоскости	СПК-4	Устный опрос, контрольная работа
3	Аналитическая геометрия в пространстве	СПК-4	Устный опрос, индивидуальная самостоятельная работа
4	Геометрические преобразования плоскости	СПК-4	Устный опрос, домашняя контрольная работа
5	Конструктивные задачи планиметрии	СПК-4	Устный опрос, контрольная работа
6	Теория изображений	СПК-4	Устный опрос, домашняя контрольная работа
7	Основания геометрии	СПК-4	доклад
8	Геометрия Лобачевского	СПК-4	Устный опрос, индивидуальное домашнее задание
9	Элементы проективной геометрии	СПК-4	групповые задания с последующим докладом на семинаре

### 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

#### 6.2.1. Экзамен, зачет

а) типовые темы вопросов обзорного характера:

#### Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Сложение и вычитание векторов, их определение и свойства.
2. Умножение вектора на число, определение и свойства.
3. Базис системы векторов. Теоремы о разложении вектора по базису.
4. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
5. Теоремы о координатах линейной комбинации векторов.
6. Векторное произведение векторов.
7. Скалярное произведение векторов, заданных координатами. Модуль вектора.
8. Скалярное произведение векторов, определение и свойства.
9. Аффинные системы координат на плоскости и в пространстве. Преобразование аффинной системы координат.

10. Смешанное произведение векторов.
11. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Преобразование прямоугольной системы координат.
12. Простейшие задачи аналитической геометрии.
13. Общее уравнение прямой; ее расположение относительно системы координат.
14. Параметрические и канонические уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках.
15. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Уравнение прямой, заданной точкой и вектором нормали. Нормальное уравнение прямой.
17. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
18. Уравнение прямой и кривой в полярной системе координат.
19. Уравнение окружности. Взаимное расположение двух окружностей, окружности и прямой.
20. Каноническое уравнение параболы, его свойства.
21. Каноническое уравнение эллипса, его свойства.
22. Каноническое уравнение гиперболы, его свойства.
23. Отклонение и расстояние от точки до прямой.
24. Геометрический смысл знака многочлена  $ax+by+c$ .
25. Директориальное свойства эллипса.
26. Оптическое свойство эллипса.
27. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
28. Парабола как график квадратичной функции.
29. Оптическое свойство параболы.
30. Гипербола как график обратной пропорциональной зависимости.
31. Оптическое свойство гиперболы.
32. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения к каноническому виду.

### **Вопросы к зачету (2 семестр)**

1. Способы задания плоскости. Уравнения плоскости.
2. Общее уравнение плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат. Уравнение плоскости в отрезках.
3. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
4. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
3. Способы задания прямой в пространстве. Уравнения прямой.
4. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости.
6. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
7. Движения: определение, свойства, уравнение
8. Виды движений.
9. Применение движения к решению задач.
10. Подобие: определение, свойства, уравнение
11. Гомотетия и ее свойства.
12. Композиция преобразований. Подобие как композиция гомотетии и движения.
13. Применение подобия к решению задач.

14. Аффинные преобразования. Свойства аффинных преобразований.
15. Инверсия, ее свойства. Построение инверсных точек.
16. Инверсия окружности и прямой.
17. Цилиндрические и конические поверхности. Цилиндр второго порядка.
18. Поверхности вращения. Сфера, каноническое уравнение сферы. Эллипсоид, его свойства.
19. Однополостный гиперболоид.
20. Двуполостный гиперболоид.
21. Эллиптический параболоид.
22. Гиперболический параболоид
23. Применение аффинных преобразований к решению задач
24. Применение инверсии к решению задач.

### ***Вопросы к зачету (3 семестр)***

1. Схема решения задач на построение. Основные геометрические места точек на плоскости.
2. Решение задач на построение методом движения.
3. Решение задач на построение методом инверсии.
4. Решение задач на построение методом подобия.
5. Алгебраический метод решения задач на построения.
6. Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой. Классические задачи, не разрешимые циркулем и линейкой.
7. Параллельное проектирование, его свойства.
8. Основные позиционные задачи.
9. Методы построения сечений многогранников.
10. Методы построения сечений круглых тел.
11. Перпендикулярность прямых и плоскостей.
12. Общий перпендикуляр скрещивающихся прямых.
13. Методы решения метрических задач стереометрии.
14. Изображение точек, прямых, плоскостей на эпюре.
15. Основные позиционные задачи, решаемые по эпюре.

### ***Вопросы к экзамену (4 семестр)***

1. Аксиоматическое построение геометрии. «Начала» Евклида.
2. Система аксиом Гильберта  $E_3$ , непротиворечивость.
3. Система аксиом Вейля  $E_3$ , непротиворечивость.
4. Сравнительная характеристика аксиом школьных учебников.
5. Аксиома параллельности Лобачевского, следствия из нее.
6. Свойства треугольников на плоскости Лобачевского.
7. Дефект треугольника, свойства.
8. Определение параллельных и расходящихся прямых.
9. Свойства симметричности параллельных прямых.
10. Свойство транзитивности параллельных прямых.
11. Основное свойство параллельных прямых.
12. Свойства расходящихся прямых.
13. Основное свойства расходящихся прямых.

14. Угол параллельности, функция Лобачевского.
15. Секущие равного наклона; окружность орицикл, элвидистанта.
16. Свойство секущих равного наклона.
17. Непротиворечивость геометрии Лобачевского.
18. Предложение Плейфера.
19. Свойства четырехугольника Саккери.
20. Предложение Ф.Бойи.
21. Предложение Лежандра.
22. Проективная плоскость (определение, модели).
23. Проективная система координат на прямой и на плоскости.
24. Принцип двойственности. Примеры.
25. Теорема Дезарга.
26. Двойное отношение точек.
27. Сложное отношение четырех прямых
28. Гармоническая четверка точек и прямых.
29. Теорема Штейнера.
30. Теорема Паскаля.
31. Теорема Бриансона.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов)*

Результаты экзамена определяются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценок учитывается уровень сформированности компетенций обучающегося по составляющим «знать», «уметь», «владеть».

Результаты зачета определяются шкалой: «зачтено», «не зачтено». Для получения зачета студенту необходимо:

- 1) посетить лекции с обязательным условием конспектирования,
- 2) активно работать на практических занятиях,
- 3) выполнить все самостоятельные работы контролирующего характера на отметку не ниже, чем «удовлетворительно»,
- 4) выполнить все домашние задания,
- 5) выполнить все контрольные работы на отметку не ниже, чем «удовлетворительно».

*в) описание шкалы оценивания*

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «отлично»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами;

- «хорошо»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам;

- «удовлетворительно»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты;

нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента;

- «неудовлетворительно»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно.

Оценивание знаний на зачете осуществляется по следующим критериям:

«зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.

«незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

## 6.2.2 Наименование оценочного средства (в соответствии с таблицей п. 6.1)

Оценочными средствами являются:

- устный опрос;
- индивидуальные самостоятельные задания;
- контрольная работа;
- доклад
- групповые самостоятельные задания

а) типовые индивидуальные задания – образец:

*1 семестр*

### ***РАБОТА 1.1 Индивидуальная самостоятельная работа по теме “Векторная алгебра”***

ВАРИАНТ 0

1. Треугольник ABC задан координатами своих вершин  $A(-5, 6, -2)$ ,  $B(-1, 1, -2)$ ,  $C(-1, -3, 1)$ . Найти вектор, коллинеарный высоте треугольника BD.
2. Дан параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ , где  $A(4; -3; 2)$ ,  $B(6; 1; -1)$ ,  $D(-4; -2; 0)$ ,  $A'(-2; -6; 6)$ .
  - 1) Сделать чертеж в системе координат.
  - 2) Найти объем  $ABCD A'B'C'D'$ .
  - 3) Найти площадь основания ABCD.
  - 4) Найти высоту  $A'H$ , опущенную на (ABCD).
  - 5) Найти угол между AB и  $A'D'$ .
  - 6) Найти угол между  $AA'$  и (ABCD).

### ***РАБОТА 1.2 Контрольная работа по теме “Аналитическая геометрия на плоскости”***

Вариант 0

1. Доказать, что треугольник с вершинами  $A(1, 1)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(5, -1)$  прямоугольный.
2. Составить уравнение касательной к окружности  $(x+2)^2+(y-3)^2=25$  в точке  $A(-5, 7)$ .
3. Найти расстояние от точки  $A(-2, 1)$  до прямой, проходящей через точки  $B(-2, 5; 0)$  и  $C(-1; -2)$ .

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, -2)$  и левый фокус эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ . Сделать чертеж в прямоугольной декартовой системе координат.
5. Написать уравнение прямой, перпендикулярной прямой  $3x - y + 7 = 0$ , проходящей через точку пересечения прямых  $x = y$  и  $x + y = 2$ .

## 2 семестр

### **РАБОТА 2.1 Индивидуальная самостоятельная работа по теме “Аналитическая геометрия в пространстве”**

**I.** В прямоугольной декартовой системе координат даны 4 точки  $A, B, C, D$ .

1. Построить пирамиду  $ABCD$ ;
2. Составить уравнение граней  $ABC, BCD$ .
3. Написать уравнение перпендикуляра из  $D$  на грань  $ABC$ , найти его длину и точку падения на  $ABC$  (основание перпендикуляра);
4. Написать уравнение перпендикуляра из  $A$  на прямую  $BC$ , найти его длину и точку падения на  $BC$ ;
5. Найти угол между прямой  $AC$  и гранью  $BCD$ ;
6. Найти угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$ ;
7. Найти угол между прямыми  $AD$  и  $BC$ ;
8. Написать уравнение биссектрисы угла  $BAC$ , найти точку ее падения на  $BC$ .

**II.** В прямоугольной декартовой системе координат поверхность задана своим уравнением. Построить ее в системе координат  $OXYZ$ .

#### **Варианты заданий**

Таблица к заданию I.

№	A	B	C	D
1.	(2; 0; 0)	(0; 1; 0)	(0; 0; 2)	(2; 2; 0)
2.	(1; 0; 0)	(0; 2; 0)	(0; 0; 2)	(2; 0; 2)
3.	(2; 0; 0)	(0; 2; 0)	(0; 0; 1)	(0; 2; 2)
4.	(2; 0; 0)	(0; 2; 0)	(0; 0; 1)	(2; 0; 2)
5.	(1; 0; 0)	(0; 2; 0)	(0; 0; 2)	(2; 2; 0)
6.	(2; 0; 0)	(0; 2; 0)	(0; 0; 1)	(0; 2; 4)

Таблица к заданию II.

№	
1.	$x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 24 = 0$
2.	$9y^2 - 4z^2 = 36$
3.	$x^2 - 2y^2 + 3z^2 + 6 = 0$
4.	$x^2 - 2y^2 + 4 = 0$
5.	$36x^2 - 9y^2 + 4z^2 - 36 = 0$
6.	$y^2 - 2z + 4 = 0$

7.	(2; 0; 2)	(0; 1; 0)	(0; 0; 3)	(0; 2; 2)
8.	(1; 0; 1)	(0; 2; 0)	(0; 0; 2)	(2; 2; 0)
9.	(4; 0; 0)	(0; 1; 0)	(0; 0; 1)	(2; 0; 2)
10.	(0; 4; 1)	(0; 1; 0)	(1; 0; 4)	(2; 0; 0)

7.	$9x^2+4y^2=36$
8.	$\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$
9.	$3x^2+4y^2-12z^2-12=0$
10.	$y^2-2z=1$

**РАБОТА 2.2 Домашняя контрольная работа по теме “Геометрические преобразования плоскости”**

*Решите задачи на доказательство с помощью геометрических преобразований*

**Вариант 0.**

- Докажите, что прямая, содержащая середины оснований равнобокой трапеции, перпендикулярна основаниям. Верно ли обратное утверждение?
- Две прямые, содержащие точки пересечения диагоналей параллелограмма, пересекают его стороны соответственно в точках М и L, N и K. Докажите, что четырехугольник MNLK – параллелограмм.
- Докажите, что треугольники ABC и  $A_1B_1C_1$  подобны, если  $(AB/A_1B_1) = (AC/A_1C_1) = (BM/B_1M_1)$ , где BM и  $B_1M_1$  – медианы треугольников.
- Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD продолжены до взаимного пересечения в точке O. Точки E и F – середины оснований трапеции. Докажите, что точки E, F, O принадлежат одной прямой.

**3 семестр**

**РАБОТА 3.1 Контрольная работа по теме “Конструктивные задачи планиметрии”**

**ВАРИАНТ 0**

- Построить трапецию по основанию (b), высоте (h) и двум диагоналям ( $d_1$  и  $d_2$ ) (метод ГМТ).
- Даны две окружности и точка A, им не принадлежащая. Построить равнобедренный треугольник ABC ( $AB=AC$ ) с данным углом  $\alpha$  при вершине A так, чтобы точки B и C лежали на двух данных окружностях (метод поворота).
- Дан острый угол AOB и точка M внутри него. Построить окружность с центром на стороне угла BO, касающуюся другой стороны угла и проходящую через точку M (метод гомотетии и подобия).
- По данной сумме и разности двух отрезков найти эти отрезки (алгебраический метод).

**РАБОТА 3.2 Контрольная работа по теме “Теория изображений”**

**Вариант 0.**

1. Изобразить правильную треугольную призму, описанную около цилиндра. Построить точки пересечения данной прямой с поверхностью цилиндра и гранями многогранника
2. Построить сечение пятиугольной пирамиды плоскостью, если она проходит через три точки на боковых гранях пирамиды (метод внутреннего проектирования).
3. Построить сечение цилиндра плоскостью, проходящей через три заданные точки, не лежащие на поверхности цилиндра. (метод следа)

#### **4 семестр**

##### ***РАБОТА 4.1 Темы докладов по разделу “Основания геометрии”***

1. Предложение Плейфера.
2. Предложение Лежандра: сумма углов треугольника  $180^\circ$ .
3. Предложение Лежандра: если сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ , то имеет место Упостулат Евклида.
4. Предложение Лежандра: если сумма углов одного треугольника равна  $180^\circ$ , то сумма углов любого треугольника равна  $180^\circ$
5. Предложение Лежандра: перпендикуляр и наклонная пересекаются.
6. Предложение Валлиса.
7. Предложение Феркаша Бойяи.
8. Исследование Саккери.
9. Свойства четырехугольника Саккери.
10. Исследования Ламберта.
11. Площадь сферического двуугольника и сферического треугольника.
12. Теорема синусов для сферического треугольника.
13. Теорема косинусов для сферического треугольника.
14. Биография Н.И. Лобачевского, его геометрические исследования.
15. Биография Яноша Бойяи, его геометрические исследования.
16. Биография К.Ф. Гаусса, его геометрические исследования

##### ***РАБОТА 4.2 Индивидуальные домашние задания по теме “Интерпретация Пуанкаре геометрии Лобачевского”***

*В модели Пуанкаре построить заданную конфигурацию геометрии Лобачевского.*

1. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его медианы.
2. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его высоты.
3. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его биссектрисы.
4. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его серединные перпендикуляры.
5. Построить равнобедренный треугольник и его высоту, проведенную к основанию.
6. Построить равнобедренный треугольник и его медиану, проведенную к основанию.
7. Построить трапецию и ее среднюю линию.
8. Построить равнобедренную трапецию.
9. Построить параллелограмм и одну из его высот.
10. Построить трапецию и ее высоту.
11. Построить трапецию и биссектрису одного (любого) ее острого угла.
12. Построить параллелограмм и биссектрису его острого угла.

13. Построить равнобедренный треугольник и его биссектрису, проведенную к основанию.
14. Построить два равных между собой прямоугольных треугольника.
15. Построить прямоугольный треугольник и его медиану, проведенную из вершины прямого угла.
16. Построить четырехугольник Саккери и биссектрисы его прямых углов.
17. Построить прямоугольный треугольник и его высоту, проведенную из вершины прямого угла.

б) *критерии оценивания контрольных работ*

Работа 1.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от 3 до 7 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Работа 1.2. За выполнение работы обучающийся может заработать от 3 до 5 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Работа 2.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от 4 до 10 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Работа 2.2. За выполнение работы обучающийся может заработать от 2 до 4 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий

Работа 3.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от 2 до 4 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Работа 3.2. За выполнение работы обучающийся может заработать от 3 до 6 **баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Работа 4.1. За выполнение работы (доклад) обучающийся может заработать от до 10 **баллов**

Таблица - Критерии и показатели, используемые при оценивании доклада

Критерии	Показатели
Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме доклада;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану доклада;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и</li> </ul>

	ВЫВОДЫ.
Обоснованность выбора источников Макс. - 2 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
Качество доклада Макс. - 3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>– развернутый, уверенный ответ, содержащий достаточно четкие формулировки,</li> <li>– текст доклада логически выстроен, подтверждает примеры графиками, цифрами или фактическими примерами;</li> <li>– отвечает на вопросы;</li> </ul>

Работа 4.2. За выполнение работы обучающийся может заработать от 3 до 5 *баллов* в зависимости от числа правильно выполненных заданий

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **1 семестр**

Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Посещение всех лекционных занятий - 12 баллов (1 балл за лекцию).

Посещение всех практических занятий - 20 баллов (1 балл за занятие).

Выполнение домашних заданий – 3 задачи – каждая до 2 баллов (максимальное значение – 114 баллов).

Устный опрос на практических занятиях (20 занятий) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение 38 баллов)

Контрольная работа – до 5 баллов (пороговое значение 3 балла)

Индивидуальная самостоятельная работа до 7 баллов (пороговое значение 3 балла)

Максимальное количество набранных баллов – 216 баллов.

До 30% баллов студент может набрать при прохождении итогового контроля (сдачи экзамена) следующим образом:

- «отлично» - добавляет 30% от общего рейтинга по дисциплине;
- «хорошо» - добавляет 20% от общего рейтинга по дисциплине;
- «удовлетворительно» - добавляет 10% от общего рейтинга по дисциплине.

Допуск к экзамену получает студент, набравший в итоге не менее **50% баллов** по обязательным формам работы.

#### **2 семестр**

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Посещение всех лекционных занятий - 16 баллов (1 балл за лекцию).

Посещение всех практических занятий - 18 баллов (1 балл за занятие).

Выполнение домашних заданий – 3 задачи – каждая до 2 баллов (максимальное значение – 96 баллов).

Устный опрос на практических занятиях (18 занятий) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение – 34 баллов)

Контрольная работа – до 4 баллов (пороговое значение 2 балла)

Индивидуальная самостоятельная работа до 10 баллов (пороговое значение 5 баллов)

Максимальное количество набранных баллов – 196 баллов.

Итоговая проверка знаний студентов, не набравших в течение семестра необходимых баллов для положительной оценки, осуществляется в устной форме (вопросы к зачету по дисциплине). Перечень вопросов содержится в рабочей программе и сообщается обучающимся заранее.

### **3 семестр**

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Посещение всех лекционных занятий - 10 баллов (1 балл за лекцию).

Посещение всех практических занятий – 24 балла (1 балл за занятие).

Выполнение домашних заданий – 3 задачи – каждая до 2 баллов (максимальное значение – 132 баллов).

Устный опрос на практических занятиях (22 занятия) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение – 44 баллов)

Контрольная работа 3.1 – до 4 баллов (пороговое значение 2 балла)

Контрольная работа 3.2 – до 6 баллов (пороговое значение 3)

Максимальное количество набранных баллов – 242 балла.

Итоговая проверка знаний студентов, не набравших в течение семестра необходимых баллов для положительной оценки, осуществляется в устной форме (вопросы к зачету по дисциплине). Перечень вопросов содержится в рабочей программе и сообщается обучающимся заранее.

### **4 семестр**

Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Посещение всех лекционных занятий - 20 баллов (1 балл за лекцию).

Посещение всех практических занятий - 46 баллов (1 балл за занятие).

Выполнение домашних заданий – 3 задачи – каждая до 2 баллов (максимальное значение – 276 баллов).

Устный опрос на практических занятиях (44 занятия) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение – 88 баллов)

Индивидуальная самостоятельная работа до 5 баллов (пороговое значение 3 балла)

Доклад до 10 баллов

Максимальное количество набранных баллов – 489 баллов.

До 30% баллов студент может набрать при прохождении итогового контроля (сдачи экзамена) следующим образом:

- «отлично» - добавляет 30% от общего рейтинга по дисциплине;
- «хорошо» - добавляет 20% от общего рейтинга по дисциплине;
- «удовлетворительно» - добавляет 10% от общего рейтинга по дисциплине.

Допуск к экзамену получает студент, набравший в итоге не менее **50% баллов** по

обязательным формам работы.

Рейтинг студента по дисциплине определяется в результате суммирования данных текущей работы и итогового контроля и переводится в традиционные оценки по следующей шкале:

- 85% и более – «отлично»;
- 70 – 84% - «хорошо»;
- 55 – 69% - «удовлетворительно»;
- 54% и менее – «неудовлетворительно».

### 6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать:	II этап Уметь:	III этап Владеть (опыт деятельности):
СПК-4	способность получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	основные положения классических разделов математической науки (геометрия);  базовые идеи и методы классических разделов математической науки (геометрия);  систему основных математических структур и аксиоматический метод.	решать учебные задачи классических разделов математики (геометрия);  пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (геометрия);  исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию.	технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (геометрия);  методами решения учебных задач классических разделов математики (геометрия).

### 6.3.2. Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 6.3.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
I этап Знать: основные положения классических разделов	Незнание основной части материала	Знание основного материала	Полное знание материала	Всестороннее, систематизированное

<p>математической науки (геометрия);</p> <p>базовые идеи и методы классических разделов математической науки (геометрия);</p> <p>систему основных математических структур и аксиоматический метод.</p>	<p>учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>	<p>учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>рованные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.</p>
<p>II этап</p> <p>Уметь: решать учебные задачи классических разделов математики (геометрия);</p> <p>пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (геометрия);</p> <p>исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию.</p>	<p>Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему выполнять перечисленные действия</p>	<p>Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>
<p>III этап</p> <p>Владеть: технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (геометрия);</p> <p>методами решения учебных задач классических разделов математики (геометрия).</p>	<p>Фрагментарное владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная учебная литература:

1. Атанасян, С.Л. Геометрия 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский. - Электронные текстовые данные. - Москва : БИНОМ.

Лаборатория знаний, 2014. - 334 с. : ил. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363177>

2. Атанасян, С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, А. Ушаков ; под ред. С.Л. Атанасян. - Электронные текстовые данные. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 547 с. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр. В кн. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272788>

3. Асташова, И.В. Геометрия и топология [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / И.В.Асташова, В.А. Никишкин. - 4-е изд., испр. и доп. - Электронные текстовые данные. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 258 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90953>

#### ***б) дополнительная литература***

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / П. С. Александров. - Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/493/>

2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Д. В. Беклемишев. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 445 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/58162/>

3. Иванов, А. О. Лекции по классической дифференциальной геометрии [Текст] : учебное пособие для вузов / А. О. Иванов, А. А. Тужилин. - Москва : Логос, 2009. - 224 с.: <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/3893/read.php>

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"**» <http://e.lanbook.com/> – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

**Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

**Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

**Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru). Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит**.

Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>,

договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия)** – <http://uisrussia.msu.ru> - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Организация деятельности обучающегося</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

## **образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Лекции читаются с использованием слайд-презентаций, видео и аудио-материалов.

Взаимодействие с обучающимися организуется с помощью электронной почты, форумов, Интернет-групп, кафедрального сайта.

### **Основное лицензионное программное обеспечение, используемое в учебном процессе:**

Наименование ПО	Лицензирование
Общего назначения	
7-zip	Свободно-распространяемое ПО
Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera	Свободно-распространяемое ПО
Офисное ПО	
MS Office	Лицензия
Foxit reader	Свободно-распространяемое ПО
Adobe Reader	Свободно-распространяемое ПО
OpenOffice/Libre Office	Свободно-распространяемое ПО
Правовые системы	
Консультант плюс	Лицензия
Графические редакторы/3d-моделирование и проектирование	
Gimp	Свободно-распространяемое ПО
Paint.net	Свободно-распространяемое ПО
Статистическая обработка данных	
R	Свободно-распространяемое ПО
PSPP	Свободно-распространяемое ПО
GPSS-world	Учебная лицензия

### ***Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине***

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных методов обучения, которые позволяют за достаточно короткий срок передавать довольно большой объем знаний, обеспечить высокий уровень овладения студентами изучаемого материала и закрепления его на практике.

1. *Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы.* При проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и познавательную активность студентов, развивает умения оперативно анализировать информацию, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.
2. *Иллюстрация и демонстрация.* Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, наглядных пособий, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет студенту более эффективно усвоить предлагаемый материал.
3. *Учебная групповая дискуссия.* Преподаватель организует дискуссию обучающихся по обсуждению некоторой математической проблемы (например, “Апории Зенона”, “Великая теорема Ферма”, “Проблема пятого постулата”, “Кто открыл теорему Пифагора?” и т.п.), в ходе которой происходит обмен мнениями, проводится критический анализ условия задачи.
4. *Исследовательский метод,* когда учащийся ставится в роль первооткрывателя знаний и реализующийся путем выполнения студентами реферативных работ.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Информационная инфраструктура физико-математического и технологического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
1.	Видеопроектор	2	Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий, учебных и научных видеоматериалов	лаборант кафедры
2.	Сетевой сервер	1	Организация дистанционной формы обучения, контакт обучающегося с преподавателем, доступ к образовательным ресурсам	лаборант кафедры
3.	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы обучающихся, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях	лаборант кафедры

## 12. Иные сведения и (или) материалы

### 12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

#### **Для слабовидящих и слепых обучающихся:**

- предоставляются учебно-методические материалы шрифтом Times New Roman 26;
- создаются условия для использования собственных увеличивающих устройств, специальных технических средств, диктофонов;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все письменные задания для данной категории обучающихся озвучиваются.

#### **Для глухих и слабослышащих обучающихся:**

- разрешается пользоваться специальными техническими средствами (звукоусиливающей аппаратурой);
- используется разнообразный наглядный материал (схемы, таблицы, мультимедийные презентации);
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все устные задания предоставляются в письменном виде.

#### **Обучающимся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата:**

- предоставляются мультимедийные материалы по изучаемым дисциплинам;
- разрешается использование собственных компьютерных средств;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype.

### 12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
<b>I.</b>	<b>Векторная алгебра</b>				
	Скалярное произведение векторов и его свойства		2		Работа в малых группах
	Векторное произведение векторов и его свойства		2		Работа в малых группах
<b>II.</b>	<b>Аналитическая геометрия на плоскости</b>				
	Различные способы задания прямой и различные уравнения прямой		2		Работа в малых группах
	Основные задачи теории прямых		2		Работа в малых группах
	Кривые второго порядка. Конические сечения		2		Презентация с обсуждением
<b>III.</b>	<b>Аналитическая геометрия в пространстве</b>				
	Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения		2		Работа в малых группах
	Метрические задачи на прямую и на плоскость		2		Работа в малых группах
<b>IV</b>	<b>Геометрические преобразования плоскости и пространства</b>				
	Подобие и его свойства		2		Работа в малых группах
	Аффинные преобразования плоскости		2		Работа в малых группах
	Инверсия и ее свойства		2		Презентация с обсуждением
<b>V</b>	<b>Теория изображений</b>				
	Изображение плоских в параллельной проекции		2		Презентация с обсуждением
	Изображение пространственных фигур в параллельной проекции		2		Презентация с обсуждением
	Позиционные задачи и метрические задачи стереометрии		2		Презентация с обсуждением

<b>VI</b>	<b>Основания геометрии</b>				
	Элементы геометрии Лобачевского		<b>2</b>		<b>Работа в малых группах</b>
	Интерпретация геометрии Лобачевского. Ее непротиворечивость		<b>2</b>		<b>Работа в малых группах</b>
<b>VII</b>	<b>Элементы проективной геометрии</b>				
	Теорема Дезарга		<b>2</b>		<b>Работа в малых группах</b>
	Теоремы Штейнера, Паскаля.		<b>2</b>		<b>Работа в малых группах</b>
	Теоремы Папа и Бриансона.		<b>2</b>		<b>Работа в малых группах</b>
	<b>ИТОГО по дисциплине:</b>		<b>36</b>		<b>36</b>

Составитель (и): Позднякова Е.В., доцент каф. МФиМО

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*