Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМ и ТЭФ
_____ 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
Одобрен (а) на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)
Одобрен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФиМО
(протокол № 5 от 10.01.2018) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) / _____

СОДЕРЖАНИЕ

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».....4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата. 5
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 8
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) .....
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....9
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....9
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) ..
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....21
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине 21
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы 22
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....31
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 35
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....36
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 36
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 40
12. Иные сведения и (или) материалы 38
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья…….41
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах.....39

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:

Коды компетенции	**Результаты освоения ОПОП** ***Содержание компетенций***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
СПК-4	способность получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	**Знать:** • основные положения классических разделов математической науки (геометрия) • базовые идеи и методы классических разделов математической науки (геометрия) • систему основных математических структур и аксиоматический метод **Уметь:** • 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 **Владеть:** • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (геометрия) • методами решения учебных задач классических разделов математики (геометрия)
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	**Знать:** • основные математические методы получения, хранения, обработки, передачи и использования информации; **Уметь**: • применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем; **Владеть:** • современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**Знать:** • содержание учебного предмета Математика (Раздел “Геометрия”); **Уметь:** • применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика” на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение;

		Владеть: • навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика” на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования;

2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.

Дисциплина ***«Геометрия»*** входит в состав цикла «Предметное обучение: Математика» 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.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 3.1 – Порядок формирования компетенции СПК-4 (код компетенции)

Дисциплины, формирующие компетенцию (код и название дисциплин и практик по учебному плану, семестр освоения, объем (з.е.), курсовая работа (при наличии)		
Предшествующие дисциплины, практики	Данная дисциплина	Последующие дисциплины, практики
	Б1.В.03.03 Геометрия	Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.05 Математический анализ Б1.В.03.07 Теория чисел Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Методы математической физики Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.02(П) Педагогическая Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.05(Пд) Преддипломная

Таблица 3.2 – Порядок формирования компетенции СПК-1 (код компетенции)

Дисциплины, формирующие компетенцию (код и название дисциплин и практик по учебному плану, семестр освоения, объем (з.е.), курсовая работа (при наличии)		
Предшествующие дисциплины, практики	Данная дисциплина	Последующие дисциплины, практики
	Б1.В.03.03 Геометрия	Б1.В.02.02 Теория алгоритмов Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.05 Операционные системы Б1.В.02.06 Компьютерные сети и интернет-технологии Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.02.09 Исследование операций Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.04 Математическая логика Б1.В.03.05 Математический анализ Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии Б1.В.ДВ.04.01 Программирование Б1.В.ДВ.04.02 Алгоритмические языки программирования Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы информатики Б1.В.ДВ.06.02 Теория программирования Б1.В.ДВ.17.01 Архитектура компьютера Б1.В.ДВ.17.02 Вычислительная техника Б2.В.02(П) Педагогическая Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.05(Пд) Преддипломная

Таблица 3.3 – Порядок формирования компетенции ПК-1 (код компетенции)

Дисциплины, формирующие компетенцию (код и название дисциплин и практик по учебному плану, семестр освоения, объем (з.е.), курсовая работа (при наличии)		
Предшествующие дисциплины, практики	Данная дисциплина	Последующие дисциплины, практики
	Б1.В.03.03 Геометрия	Б1.Б.02.01 Педагогика Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.01.02 Методика обучения информатике Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.08 Теория вероятностей Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.05 Математический анализ Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии Б1.В.ДВ.05.01 Практикум по решению задач на компьютере Б1.В.ДВ.05.02 Решение задач по информатике Б1.В.ДВ.07.01 История математики Б1.В.ДВ.07.02 Математика в историческом развитии Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач Б2.В.02(П) Педагогическая Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём 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**):	162	
в т. числе:		
Лекции	54	
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		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся	234	
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 трудоёмкость** *(часах)*	**Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)**			**Формы текущего контроля успеваемости**
			аудиторные учебные занятия		**самостоятельная работа обучающихся**	
		всего	**лекции**	**семинары, практические занятия**		
1 семестр						
1.	Теория изображений	108	10	16	82	Домашняя

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
						контрольная работа
2 семестр						
3.	Преобразования плоскости	72	10	22	40	Домашняя контрольная работа
3 семестр						
5.	Основания геометрии	72	14	28	30	Домашняя контрольная работа
4 семестр						
7.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	144	20	42	82	Домашняя контрольная работа

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**Теория изображений**	
Содержание лекционного курса		
1.1.	Центральное и параллельное проектирование	Определение центрального и параллельного проектирования на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
1.2	Проекционный чертеж. Основные позиционные задачи на проекционном чертеже	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. Определение позиционных задач, методы их решения. Основные позиционные задачи, решаемые на проекционном чертеже
1.3	Построение сечений многогранников	Сечения многогранников. Аксиомы и теоремы стереометрии в построении сечений многогранников. Параллельность прямых и плоскостей в построении сечений многогранников. Метод “следа секущей плоскости”. Метод “внутреннего

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		проектирования”
1.4	Построение сечений круглых тел	Сечения круглых тел. Кривые второго порядка как конические сечения. Метод “следа секущей плоскости” в построении сечений цилиндра и конуса. Метод “внутреннего проектирования” в построении сечений цилиндра и конуса.
1.5	Метрические задачи геометрии	Метрические задачи, решаемые на проекционном чертеже. Метрические задачи планиметрии. Метрические задачи стереометрии. Построение перпендикуляра из точки к прямой и плоскости в пространстве. Общий перпендикуляр скрещивающихся прямых. Вычисление элементов многогранников и круглых тел на полных чертежах.
Темы практических/семинарских занятий		
1.1	Изображение геометрических фигур в параллельной проекции	Определение параллельного проектирования на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
1.2	Проекционный чертеж. Основные позиционные задачи проекционного чертежа	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. Основные позиционные задачи, решаемые на проекционном чертеже
1.3	Построение сечений многогранников на основе пространственных аксиом и теорем стереометрии	Сечения многогранников. Аксиомы и теоремы стереометрии в построении сечений многогранников. Параллельность прямых и плоскостей в построении сечений многогранников.
1.4	Построение сечений многогранников методом следа и методом внутреннего проектирования	Построение сечений многогранников “методом следа”. Построение сечений многогранников “методом внутреннего проектирования”
1.5	Построение сечений круглых тел	Сечения круглых тел. Построение сечений цилиндров и конусов “методом следа”. Построение сечений цилиндров и конусов “методом внутреннего проектирования”
1.6	Метрические задачи планиметрии	Метрические задачи, решаемые на проекционном чертеже. Метрические задачи планиметрии и методы их решения.
1.7	Метрические задачи стереометрии	Метрические задачи стереометрии. Построение перпендикуляра из точки к прямой в пространстве. Построение перпендикуляра из точки к плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
1.8	Вычисление элементов многогранников и круглых тел на полных чертежах	Общий перпендикуляр скрещивающихся прямых. Вычисление элементов многогранников и круглых тел на полных чертежах: задачи на вычисление объемов многогранников и круглых тел, задачи на вычисление расстояний, задачи на вычисление площади поверхности.
2	**Преобразования плоскости**	
Содержание лекционного курса		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.1.	Движение плоскости. Частные виды движений.	Движение плоскости и его свойства. Частные виды движений: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, центральная симметрия, скользящая симметрия, тождественное преобразование.
2.2	Подобие и гомотетия	Преобразование подобия. Свойства подобия. Гомотетия как частный случай подобия. Свойства гомотетии. Уравнение гомотетии. Подобие как композиция гомотетии и движения. Уравнение подобия.
2.3	Аффинные преобразования плоскости	Аффинные преобразования плоскости. Перспективно-аффинное преобразование. Косая симметрия. Сжатие и растяжение. Уравнение аффинного преобразования. Свойства аффинных преобразований.
2.4	Инверсия плоскости	Инверсия плоскости, ее свойства, уравнение. Построение инверсных точек. Инверсия окружности и прямой. Образы геометрических фигур при инверсии.
2.5	Конструктивные задачи планиметрии. Методы решения конструктивных задач планиметрии	Конструктивные задачи планиметрии. Основные аксиомы конструктивной геометрии. Схема решения задач на построение. Основные геометрические места точек (ГМТ). Методы решения конструктивных задач планиметрии. Метод ГМТ, метод спрямления. Решение конструктивных задач методом геометрических преобразований
Темы практических/семинарских занятий		
2.1	Параллельный перенос	Параллельный перенос как частный вид движения. Формулы параллельного переноса. Образы фигур при параллельном переносе. Поворот как частный вид движения. Формулы поворота. Образы фигур при повороте. Применение параллельного переноса и поворота к решению задач на доказательство.
2.2	Центральная и осевая симметрия	Центральная симметрия как частный вид движения. Формулы центральной симметрии. Образы фигур при центральной симметрии. Осевая симметрия как частный вид движения. Формулы осевой симметрии. Образы фигур при осевой симметрии. Применение симметрии к решению задач на доказательство.
2.3	Преобразования подобия	Преобразование подобия. Свойства подобия. Уравнение подобия. Подобие треугольников. Задачи на доказательство, решаемые методом подобия.
2.4.	Гомотетия как частный случай подобия	Гомотетия как частный случай подобия. Свойства гомотетии. Уравнение гомотетии. Задачи на доказательство, решаемые

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		методом гомотетии. Подобие как композиция гомотетии и движения.
2.5	Аффинные преобразования плоскости	Аффинные преобразования плоскости. Перспективно-аффинное преобразование. Косая симметрия. Сжатие и растяжение. Уравнение аффинного преобразования. Свойства аффинных преобразований.
2.6	Метод аффинных преобразований	Аффинные задачи геометрии. Метод аффинных преобразований при решении задач на доказательство.
2.7	Инверсия плоскости	Инверсия плоскости, ее свойства, уравнение. Построение инверсных точек. Инверсия окружности и прямой. Образы геометрических фигур при инверсии.
2.8	Конструктивные задачи планиметрии и схема их решения. Метод ГМТ, метод спрямления	Конструктивные задачи планиметрии. Схема решения задач на построение. Основные геометрические места точек (ГМТ). Методы решения конструктивных задач планиметрии. Метод ГМТ, метод спрямления.
2.9	Метод движения	Метод движения при решении конструктивных задач планиметрии
2.10.	Метод гомотетии и подобия	Метод гомотетии и подобия при решении конструктивных задач планиметрии
2.11	Метод инверсии	Метод инверсии при решении конструктивных задач планиметрии
3	**Основания геометрии**	
Содержание лекционного курса		
3.1.	Зарождение дедуктивного метода. Проблема пятого постулата.	Исторический обзор обоснований геометрии. Зарождение дедуктивного метода. “Начала” Евклида. Проблема V постулата. Эквиваленты пятого постулата.
3.2.	Общие вопросы аксиоматики. Абсолютная геометрия.	Общие вопросы аксиоматики. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Абсолютная геометрия. Некоторые теоремы абсолютной геометрии.
3.3.	Аксиоматика Гильберта. Аксиоматика Вейля.	Система аксиом Гильберта, ее непротиворечивость. Система аксиом Вейля, ее непротиворечивость. Задачи на доказательство в аксиоматике Гильберта. Задачи на доказательство в аксиоматике Вейля.
3.4.	Аксиоматика Лобачевского.	Аксиома параллельности Лобачевского, следствия из нее. Определение параллельных и расходящихся прямых на плоскости Лобачевского, их основные свойства.
3.5	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского	Интерпретация геометрии Лобачевского: модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского. Проверка выполнимости аксиом Лобачевского на модели Пуанкаре.
3.6	Эллиптическая геометрия Римана	Эллиптическая геометрия Римана. Аксиомы эллиптической геометрии. Свойства эллиптической прямой. Некоторые

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		теоремы эллиптической геометрии. Непротиворечивость эллиптической геометрии.
3.7	Сферическая геометрия	Элементы сферической геометрии. Простейшие фигуры на сфере: сферический двуугольник, сферический треугольник. Элементы сферической тригонометрии: теорема Пифагора на сфере, теоремы косинусов и синусов.
Темы практических/семинарских занятий		
3.1	Проблема пятого постулата. Эквиваленты пятого постулата	Проблема V постулата. Эквиваленты пятого постулата. Предложение Плейфера. Предложение Лежандра о сумме углов треугольника. Предложение Валлиса. Теорема Лежандра о перпендикуляре и наклонной.
3.2.	Некоторые теоремы абсолютной геометрии	Абсолютная геометрия. Некоторые теоремы абсолютной геометрии. Свойства четырехугольника Саккери. Теорема Лежандра о сумме углов треугольника и следствия из нее.
3.3.	Аксиоматика Гильберта	Система аксиом Гильберта, ее непротиворечивость. Задачи на доказательство в аксиоматике Гильберта.
3.4.	Аксиоматика Вейля	Система аксиом Вейля, ее непротиворечивость. Задачи на доказательство в аксиоматике Вейля.
3.5.	Аксиоматика Лобачевского	Аксиома параллельности Лобачевского, следствия из нее. Свойства треугольников на плоскости Лобачевского. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского. Дефект треугольника. Задачи на доказательство в геометрии Лобачевского.
3.6.	Параллельные и расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского	Параллельные и расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского и их свойства. Углы параллельности и функция Лобачевского. Секущие равного наклона и их свойства.
3.7.	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского. Построение равных отрезков на модели Пуанкаре. Построение равных треугольников на модели Пуанкаре.
3.8.	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского. Построение параллельных и расходящихся прямых. Построение параллелограмма, трапеции, четырехугольника Саккери на модели Пуанкаре.
3.9.	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского	Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского. Углы на модели Пуанкаре. Построение угла, равного данному. Построение биссектрисы данного угла. Построение прямого угла на модели Пуанкаре.
3.10	Эллиптическая геометрия Римана	Эллиптическая геометрия Римана. Некоторые теоремы эллиптической геометрии. Свойства эллиптической кривой. Задачи на доказательство в геометрии Римана.
3.11	Элементы сферической геометрии	Элементы сферической геометрии. Простейшие фигуры на

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		сфере. Сферический двуугольник. Сферический треугольник. Построение сферического треугольника с заданной суммой углов.
3.12	Элементы сферической тригонометрии	Элементы сферической тригонометрии: теорема Пифагора на сфере, теоремы косинусов и синусов.
3.13	Элементы проективной геометрии	Элементы проективной геометрии. Основные факты проективной геометрии. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Применение конфигурации Дезарга к решению конструктивных задач планиметрии
3.14	Конструктивные теоремы проективной геометрии	Конструктивные теоремы проективной геометрии. Теоремы Штейнера, Паскаля, Папа и Брианшона.
4.	**Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**	
Содержание лекционного курса		
4.1.	Основные понятия векторной алгебры. 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
4.2.	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.
4.3.	Системы координат на плоскости и в пространстве	Системы координат на плоскости и в пространстве: аффинная, декартовая, полярная. Простейшие задачи в координатах: расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении
4.4	Прямая 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. Взаимное расположение прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
4.5	Окружность и 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.
4.6	Гипербола. Парабола. Приведение общего уравнения кривой	Определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы, ее свойства. Асимптоты, эксцентриситет и директрисы гиперболы. Равносторонняя гипербола как график обратной

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	второго порядка к каноническому виду.	пропорциональности. Сопряженные гиперболы. Определение параболы, каноническое уравнение параболы, ее свойства. Расположение параболы относительно системы координат. Парабола как график квадратичной зависимости. Директориальное свойство кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
4.7	Плоскость. Способы задания и 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
4.8	Прямая в пространстве.	Каноническое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. 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.
4.9	Поверхности второго порядка.	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.
4.10	Поверхности второго порядка	Однополостный гиперболоид, его свойства, каноническое уравнение. Двуполостный гиперболоид, его свойства, каноническое уравнение. Эллиптический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Гиперболический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений
Темы практических/семинарских занятий		
4.1	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.
4.2	Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов, его свойства. Основные теоремы о скалярном произведении векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Приложения скалярного произведения векторов.
4.3.	Векторное произведение векторов	Понятие упорядоченной тройки векторов. Определение векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Векторное произведение векторов, заданных своими координатами. Основные теоремы о векторном произведении. Геометрические приложения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		векторного произведения векторов.
4.4.	Смешанное произведение векторов	Смешанное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов, заданных своими координатами. Геометрические приложения смешанного произведения векторов: объем параллелепипеда и тетраэдра. Условие коллинеарности трех векторов и четырех точек.
4.5.	Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи в координатах	Системы координат на плоскости и в пространстве: аффинная, декартовая, полярная. Простейшие задачи в координатах: расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении
4.6.	Уравнения прямой на плоскости	Различные способы задания прямой и различные уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой, заданной точкой и вектором нормали, каноническое уравнение прямой, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, заданной двумя точками.
4.7.	Уравнения прямой на плоскости	Уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, общее уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
4.8	Окружность. Каноническое уравнение окружности	Определение окружности, каноническое и общее уравнения окружности. Взаимное расположение прямой и окружности.
4.9	Эллипс. Каноническое уравнение эллипса	Определение эллипса, каноническое уравнение эллипса. Свойства эллипса, его построение. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
4.10	Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы	Определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы, ее свойства. Асимптоты, эксцентриситет и директрисы гиперболы. Равносторонняя гипербола как график обратной пропорциональности. Сопряженные гиперболы.
4.11	Парабола. Каноническое уравнение параболы.	Определение параболы, каноническое уравнение параболы, ее свойства. Расположение параболы относительно системы координат. Парабола как график квадратичной зависимости.
4.12	Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду	Директориальное свойство кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса системы координат. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду с помощью композиции параллельного переноса и поворота системы координат.
4.13	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.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.14	Уравнения плоскости	Общее уравнение плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
4.15	Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве	Каноническое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
4.16.	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.
4.17	Поверхности второго порядка: цилиндр, конус	Поверхности второго порядка: цилиндрические, конические поверхности. Виды цилиндрических поверхностей второго порядка, их канонические уравнения. Конус второго порядка, его каноническое уравнение.
4.18	Поверхности второго порядка: сфера	Сфера, каноническое уравнение сферы.
4.19	Эллипсоид. Построение эллипсоида	Эллипсоид, его каноническое уравнение. Свойства эллипсоида. Построение эллипсоида по его каноническому уравнению в прямоугольной системе координат.
4.20	Гиперболоиды	Однополостный гиперболоид, его свойства, каноническое уравнение. Двуполостный гиперболоид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений
4.21	Параболоиды	Эллиптический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Гиперболический параболоид, его свойства, каноническое уравнение. Изучение формы поверхности второго порядка методом сечений

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 Минобразования России №1623 от 11.04.2001 г.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам, электронным базам периодических изданий, к материалам Образовательного портала НФИ КемГУ.

Доступные ЭБС: **Лань** - http://e.lanbook.com, **Знаниум** - www.znanium.com, **Университетская библиотека онлайн** (базовая часть) - http://biblioclub.ru, **Юрайт** -

www.biblio-online.ru. Доступ ко всем ЭБС из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация.

НФИ КемГУ является участником и пользователем **МЭБ** (**Межвузовская электронная библиотека)** - https://icdlib.nspu.ru. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация

Базы данных периодики: **БД периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», https://dlib.eastview.com, **Научная электронная библиотека** – http://elibrary.ru. Доступ предоставляется только с ПК НФИ КемГУ

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.

Раздел программы	**Вид самостоятельной работы**	**Форма контроля**
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 подготовка доклада	Устный опрос, проверка
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

Раздел программы	**Темы**	**Вид самостоятельной работы**
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	Теорема о разложении движения в композицию трех осевых симметрий	освоение теоретического материала

плоскости		
Конструктивные задачи планиметрии	Конструктивные задачи школьных учебников геометрии, решаемые методом геометрических преобразований	Анализ школьных учебников геометрии
Теория изображений	Построение элементов многогранников на полном чертеже: построение высоты многогранника Построение элементов многогранников на полном чертеже: угол между прямой и плоскостью Построение элементов многогранников на полном чертеже: двугранный угол Комбинации многогранников и круглых тел: Комбинации цилиндра с многогранниками; комбинации конуса с многогранниками; шар, описанный около многогранников и круглых тел; вписанный шар	Освоение теоретического материала
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	Теория изображений	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Домашняя контрольная работа
2	Преобразования плоскости	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Домашняя контрольная работа
3	Основания геометрии	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Домашняя контрольная работа, доклад
4	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Домашняя контрольная работа

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. Центральное и параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования.
2. Изображение плоских фигур при параллельном проектировании.
3. Изображение окружности при параллельном проектировании.
4. Изображение правильного пятиугольника, шестиугольника, восьмиугольника при параллельном проектировании.
5. Теорема Польке-Шварца.
6. Изображение многогранников при параллельном проектировании.
7. Изображение цилиндра и конуса в параллельной проекции.
8. Изображение сферы, ее экватора и полюсов. Построение параллели.
9. Понятие проекционного чертежа. Требования, предъявляемые к проекционному чертежу.
10. Полнота изображений. Примеры неполных изображений.
11. Основные позиционные задачи, решаемые на проекционном чертеже.
12. Сечение многогранников. Метод внутреннего проектирования.
13. Сечение многогранников. Метод следов.
14. Сечение цилиндра и конуса.
15. Метрические задачи планиметрии.
16. Метрические задачи стереометрии.
17. Построение общего перпендикуляра для двух скрещивающихся прямых.
18. Построение перпендикуляра из точки к прямой и плоскости в пространстве.

Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Движения: определение, свойства, уравнение
2. Виды движений.
3. Применение движения к решению задач.
4. Подобие: определение, свойства, уравнение
5. Гомотетия и ее свойства.
6. Композиция преобразований. Подобие как композиция гомотетии и движения.
7. Применение подобия к решению задач.
8. Аффинные преобразования. Свойства аффинных преобразований.
9. Инверсия, ее свойства. Построение инверсных точек.
10. Инверсия окружности и прямой.
11. Применение аффинных преобразований к решению задач
12. Применение инверсии к решению задач.
13. Схема решения задач на построение. Основные геометрические места точек на плоскости.
14. Решение задач на построение методом движения.
15. Решение задач на построение методом инверсии.

16. Решение задач на построение методом подобия.

Вопросы к зачету (3 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.Бояйи.
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 Брианшона.

Вопросы к экзамену (4 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. Аффинная 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.
33. Способы задания плоскости. Уравнения плоскости.
34. Общее уравнение плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат. Уравнение плоскости в отрезках.
35. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
36. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
37. Способы задания прямой в пространстве. Уравнения прямой.
38. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
39. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости.
40. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
41. Цилиндрические и конические поверхности. Цилиндр второго порядка.
42. Поверхности вращения. Сфера, каноническое уравнение сферы. Эллипсоид, его свойства.
43. Однополостный гиперболоид.
44. Двуполостный гиперболоид.
45. Эллиптический параболоид.
46. Гиперболический параболоид

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 «удовлеворительно».

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:

- домашняя контрольная работа
- доклад

а) *типовые индивидуальные задания – образец*:

1 семестр

РАБОТА 1.1

Вариант № 1

1. Построить изображение правильной пятиугольной призмы. (1 балл)
2. Построить изображение трапеции, вписанной в окружность, если ее основания относятся как $1:3$, а большее основание есть диаметр окружности. (1 балл)
3. Построить двумя способами сечение наклонного параллелепипеда плоскостью MNP, если M принадлежит боковому ребру, N – плоскости основания, P – боковой грани. Построение выполнить в графическом редакторе или в программе “Живая математика”. (4 балла)
4. Дано изображение $SABCD$ – четырехугольной пирамиды. Построить ее сечение плоскостью, проходящей через точку P ребра SB параллельно грани SAB. Построение выполнить в графическом редакторе или в программе “Живая математика”. (2 балла)
5. Построить сечение цилиндра плоскостью, заданной точкой на одной из его образующих и следом L на плоскости основания, если L не пересекает основания. (1 балл)
6. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ построить общий перпендикуляр к прямым A_1B и C_1D. (2 балла)
7. На изображении равнобедренного прямоугольного треугольника построить изображение правильного треугольника, лежащего в той же плоскости, если его стороной служит гипотенуза данного треугольника. (1 балл)

2 семестр

РАБОТА 2.1 Домашняя контрольная работа по теме “Геометрические преобразования плоскости”

Решите задачи на доказательство с помощью геометрических преобразований

Вариант 0.

1. Докажите, что прямая, содержащая середины оснований равнобочной трапеции, перпендикулярна основаниям. Верно ли обратное утверждение?
2. Две прямые, содержащие точки пересечения диагоналей параллелограмма, пересекают его стороны соответственно в точках M и L, N и K. Докажите, что четырехугольник MNLK – параллелограмм.
3. 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.
4. 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.

РАБОТА 2.2 Контрольная работа по теме “Конструктивные задачи планиметрии”

ВАРИАНТ 0

1. Построить трапецию по основанию (b), высоте (h) и двум диагоналям (d_1 и d_2) (метод ГМТ).
2. Даны две окружности и точка А, им не принадлежащая. Построить равнобедренный треугольник АВС (АВ=АС) с данным углом α при вершине А так, чтобы точки В и С лежали на двух данных окружностях (метод поворота).
3. Дан острый угол АОВ и точка М внутри него. Построить окружность с центром на стороне угла ВО, касающуюся другой стороны угла и проходящую через точку М (метод гомотетии и подобия).
4. По данной сумме и разности двух отрезков найти эти отрезки (алгебраический метод).

3 семестр

РАБОТА 3.1 Темы докладов по разделу "Основания геометрии"

1. Предложение Плейфера.
2. Предложение Лежандра: сумма углов треугольника 1800.
3. Предложение Лежандра: если сумма углов треугольника равна 1800, то имеет место Vпостулат Евклида.
4. Предложение Лежандра: если сумма углов одного треугольника равна 1800, то сумма углов любого треугольника равна 1800
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 Бояйи, его геометрические исследования.
16. Биография К.Ф. Гаусса, его геометрические исследования

РАБОТА 3.2 Домашняя контрольная работа 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.

4 семестр

РАБОТА 4.1 Домашняя контрольная 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 $ABCDA'B'C'D'$, 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 $ABCDA'B'C'D'$.
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 4.2 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.

РАБОТА 4.3 Домашняя контрольная 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)
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)

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

б) *критерии оценивания контрольных работ*

Работа 1.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от ***6*** до ***12*** баллов в зависимости от числа правильно выполненных заданий

Работа 2.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от ***2*** до 4 ***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 (доклад) обучающийся может заработать от до 10 ***баллов***

Работа 3.2. За выполнение работы (доклад) обучающийся может заработать от до 5 ***баллов***

Работа 4.1. За выполнение работы обучающийся может заработать от ***3*** до 7 ***баллов*** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

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

Работа 4.3. За выполнение работы обучающийся может заработать от 4 до 10 ***баллов*** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Таблица - Критерии и показатели, используемые при оценивании доклада

Критерии	Показатели
Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	– соответствие плана теме доклада; – соответствие содержания теме и плану доклада; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников Макс. - 2 балла	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Качество доклада Макс. - 3 балла	– развернутый, уверенный ответ, содержащий достаточно четкие формулировки,

	– текст доклада логически выстроен, подтверждает примеры графиками, цифрами или фактическими примерами; – отвечает на вопросы;

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:

1. Посещение лекций и конспектирование добавляет в рейтинг студента по ***1 баллу*** за каждое занятие.
2. Посещение практического занятия с конспектированием – ***1 балл***.
3. По итогам изучения модуля студент выполняет домашнюю контрольную работу, за выполнение которой он может заработать до ***12 баллов***.
4. В процессе изучения модуля студент выполняет кейс-задание в форме группового практико-ориентированного исследовательского проекта, за выполнение которого он может заработать до ***16 баллов.***
5. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение, добавляет в рейтинг студента от ***1*** до ***1,5*** баллов.

Максимальное количество, которое может набрать студент по итогам изучения модуля 1 “Теория изображений” (в ходе текущей работы и её контроля) по обязательным формам работы – ***60 баллов***. Это составляет 60 % от общего возможного количества баллов.

Рейтинг студента по дисциплине определяется в результате суммирования данных текущей работы и итогового контроля. Максимальное число баллов – ***100***. Студент, набравший по итогам работы в семестре менее ***30 баллов***, не получает допуск к экзамену.

За экзамен студент получает от ***20*** до ***40*** баллов. Если студент набирает на экзамене менее 20 баллов, то ему предлагается экзамен пересдать.

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 - 10 баллов (2 балла за лекцию).

Посещение всех практических занятий - 22 баллов (2 балла за занятие).

Устный опрос на практических занятиях (11 занятий) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение 22 балла)

Контрольная работа – до 8 баллов (пороговое значение 4 балла)

Составление конспектов темы, вынесенной на самостоятельное изучение – до 7 баллов

Максимальное количество набранных баллов – 80 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 - 7 баллов (1 балл за лекцию).

Посещение всех практических занятий – 14 балла (1 балл за занятие).

Устный опрос на практических занятиях (14 занятия) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение 28 баллов)

Контрольная работа 3.1 – до 10 баллов (пороговое значение 5 баллов)

Контрольная работа 3.2 – до 5 баллов (пороговое значение 3)

Составление конспекта темы, вынесенной на самостоятельное изучение – 2 балла

Максимальное количество набранных баллов –80 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.

4 семестр

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

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

Посещение всех практических занятий - 21 баллов (1 балл за занятие).

Устный опрос на практических занятиях (21 занятия) – 1 балл за занятие

Публичное решение задачи на практическом занятии – до 2 баллов (максимальное значение 42 баллов)

Контрольная работа 4.1. – до 7 баллов

Контрольная работа 4.2. – до 5 баллов

Контрольная работа 4.3. – до 10 баллов

Максимальное количество набранных баллов – 116 баллов. (60%)

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).
СПК-1	готовность к применению знаний фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и передачи информации	состояние и перспективы развития информационных и инфокоммуникационных технологий в области геометрии	использовать геометрические знания фундаментальной и прикладной математики для решения прикладных задач	современными формализованными математическими, информационно-логическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации в предметной области “геометрия”
ПК-1	готовность реализовывать образовательную программу по учебному предмету “Математика” в общеобразовательных организациях различных типов (школах, лицеях, гимназиях) в соответствии с требованиями образовательных стандартов	содержание геометрического материала учебного предмета “Математика”	осуществлять учебный процесс по математике в области организации деятельности учащихся по решению геометрических задач различного уровня сложности	навыками реализации программы учебной дисциплины “Математика” в предметной области “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 математической науки (геометрия); базовые идеи и методы классических разделов математической науки (геометрия); систему основных математических структур и аксиоматический метод.	Незнание основной части материала учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Знание основного материала учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.	Полное знание материала учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.	Всесторонние, систематизированные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.
II этап Уметь: 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.	Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему выполнять перечисленные действия	Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия
III этап Владеть: технологиями поисковой деятельности в области классических разделов	Фрагментарное владение навыками	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое

математики (геометрия); методами решения учебных задач классических разделов математики (геометрия).	выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков	владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности

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)

Доступные ЭБС: **Лань** - http://e.lanbook.com, **Знаниум** - www.znanium.com, **Университетская библиотека онлайн** (базовая часть) - http://biblioclub.ru, **Юрайт** - www.biblio-online.ru. Доступ ко всем ЭБС из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация.

НФИ КемГУ является участником и пользователем **МЭБ (Межвузовская электронная библиотека)** - https://icdlib.nspu.ru. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация

Базы данных периодики: **БД периодических изданий по общественным и**

гуманитарным наукам ООО «ИВИС», https://dlib.eastview.com, **Научная электронная библиотека** – http://elibrary.ru. Доступ предоставляется только с ПК 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

Вид учебных занятий	*Организация деятельности обучающегося*
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 удается 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 технолого-

экономического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

№ п/п	*Наименование*	*Кол-во*	*Форма использования*	*Ответственный*
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.	
I.	**Векторная алгебра**				
	Скалярное произведение векторов и его свойства		**2**		**Работа в малых группах**
	Векторное произведение векторов и его свойства		**2**		**Работа в малых группах**
II.	**Аналитическая геометрия на плоскости**				
	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**
III.	**Аналитическая геометрия в пространстве**				
	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**
IV	**Геометрические преобразования плоскости и пространства**				
	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**
V	**Теория изображений**				
	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**
VI	**Основания геометрии**				
	Элементы геометрии Лобачевского		**2**		**Работа в малых группах**
	Интерпретация геометрии		**2**		**Работа в малых**

	Лобачевского. Ее непротиворечивость				**группах**
VIII	**Элементы проективной геометрии**				
	Теорема Дезарга		**2**		**Работа в малых группах**
	Теоремы Штейнера, Паскаля.		**2**		**Работа в малых группах**
	Теоремы Папа и Брианшона.		**2**		**Работа в малых группах**
	ИТОГО по дисциплине:		**36**		**36**

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

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