



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.05 Геометрия

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика – Дополнительное образование

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от «27» марта 2025 г.

Протокол № 5 от «13» марта 2025 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Зав. кафедрой _____ О.С. Будникова

Иркутск 2025 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Геометрия» является ознакомление с основными понятиями аналитической и проективной геометрии, освоение аналитических методов решения геометрических задач, а также знакомство будущего учителя математики с общими идеями и принципами, которые лежат в основе геометрии. Дисциплина является неотъемлемой частью процесса подготовки бакалавров к педагогической и культурно-просветительской деятельности.

Задачи дисциплины

- дать специальные знания по дисциплине;
- изучить основные типы задач аналитической и проективной геометрии, а также методы их решения;
- дать представление о роли аналитической и проективной геометрии в формировании научного мировоззрения;
- воспитание общей математической культуры, необходимой для более глубокого понимания курса геометрии;
- способствовать формированию у студентов навыков работы с учебной и научно-методической литературой.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Дисциплина «Геометрия» относится к блоку Б1 (Дисциплины), обязательная часть.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:

Б1.В.03 Алгебра

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.О.20 Естественнаучная картина мира

Б1.О.24 Решение профессиональных задач (практикум)

Б1.О.25 Формирование результатов освоения образовательной программы

Б1.О.26 Современные направления развития науки

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция		Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения теоретических и практических задач учебного характера, формирует эту спо-		ИДК-пк1.1: преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных про-	Знать: основные понятия и теоремы аналитической и проективной геометрий. Уметь: формулировать и доказывать основные результаты изученных разделов геометрии. Владеть: математическими способами рассуждения.

способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне		грамм обучения математике	
ПК-2 Способен выявлять общую структуру математического знания, описывать взаимосвязь между различными разделами математики, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне		ИДК-пк2.2: определяет общие понятия, правила и утверждения для различных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: методы решения задач аналитической и проективной геометрии. Уметь: применять полученные теоретические знания при решении типовых учебных задач. Владеть: основными методами доказательств теоретических фактов аналитической и проективной геометрий.
ПК-4 Способен использовать алгоритмический подход при построении математических моделей и методов для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне		ИДК-пк4.1 преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать основные виды математических моделей проективной геометрии. Уметь: определять условия применения основных видов математических моделей проективной геометрии. Владеть: математическими способами рассуждения, грамотно применять их для решения геометрических задач.
ПК-5 Способен иллюстрировать характерные черты математики результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, описывать общекультурное значение и место математики в системе наук, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике		ИДК-пк5.2 иллюстрирует характерные черты математики, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	Знать: определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания базовых разделов аналитической и проективной геометрий. Уметь: формулировать и доказывать основные результаты изученных разделов геометрии. Владеть основными методами доказательств теоретических фактов теории изображений.
ПК-7		ИДК-пк7.1: устанавли-	Знать: основные понятия и

Способен анализировать логику развития школьного курса математики с точки зрения современного состояния элементарной и высшей математики и использовать результаты анализа в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике		вадет соответствие между основными понятиями различных разделов современной математики и их аналогами в школьном курсе математики в процессе реализации дополнительных программ ИДК-пк7.2: анализирует логику развития содержательных линий школьного курса математики с точки зрения современного состояния элементарной и высшей математики в процессе реализации дополнительных программ обучения математике	теоремы аналитической и проективной геометрий; используемые в школьном курсе геометрии. Уметь: применять полученные теоретические знания при решении задач школьного курса геометрии. Владеть: методами решения задач школьного курса геометрии с использованием теоретических фактов аналитической геометрий.
ПК-8 Способен осуществлять профессиональную деятельность по обучению математике в рамках основного и дополнительного образования		ИДК-пк8.1 применяет концептуальные положения и требования ФГОС общего и среднего профессионального образования к планированию, проектированию и организации основного и дополнительного образовательного процесса по математике в образовательных учреждениях;	Знать: основные понятия и теоремы теории изображений. Уметь: формулировать и доказывать основные результаты изученных разделов геометрии; применять полученные теоретические знания при обучении математике. Владеть: математическими способами рассуждения, основными методами доказательств теоретических фактов аналитической геометрии; аналитическими методами решения геометрических задач.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очное	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	200	48	60	30	80
В том числе:					
Лекции (Лек)/(Электр)	92	16	20	16	40
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	126	32	40	14	40
Лабораторные работы (Лаб)					
Консультации (Конс)	4	1	1	1	1
Самостоятельная работа (СР)	56	23	11	5	17
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)		экза-за-мен	экза-за-мен	зачет	экза-мен
Контроль (КО)	38	10	10	8	10
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	252	59	71	31	91
Общая трудоемкость: зачетные единицы часы	11	3	3	1	4
	396	108	108	36	144

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

Раздел 1. Векторная алгебра

Векторы: векторы, линейные операции над векторами;
линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл; базис и координаты;
скалярное произведение векторов и его свойства;
векторное произведение векторов и его свойства;
смешанное произведение векторов и его свойства.

Раздел 2. Прямая линия на плоскости

Системы координат;
Уравнения прямой линии на плоскости.

Раздел 3. Плоскость

Уравнения плоскости;
Взаимное расположение плоскостей в пространстве.

Раздел 4. Прямая линия в пространстве

Уравнения прямой линии в пространстве;
взаимное расположение прямых в пространстве;
взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Раздел 5. Линии второго порядка

Эллипс и его свойства,
Гипербола и ее свойства,
Парабола и ее свойства.

Раздел 6. Поверхности второго порядка.
Канонические уравнения поверхностей второго порядка;

Раздел 7. Проективная система координат. Основные факты проективной геометрии
Определение проективного пространства. Проективная плоскость (геометрическая и арифметическая модели).
Однородная система координат. Координаты точек. Проективная система координат. Уравнения прямой.
Принцип двойственности. Теорема Дезарга.
Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка.
Полный четырехвершинник и его свойства.

Раздел 8. Кривые второго порядка на проективной плоскости
Квадрики. Проективная классификация квадрик.
Полус и полара. Касательная к линии второго порядка.
Теоремы Паскаля и Бриансона.
Предельные случаи теорем Паскаля и Бриансона.

Раздел 9. Теория изображений
Параллельное проектирование.
Изображение пространственных фигур.
Полные и неполные изображения. Методы построения сечений.
Метрически определенные изображения на плоскости.
Метрически определенные изображения в пространстве..

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	Векторы: векторы, линейные операции над векторами; линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл; базис и координаты; скалярное произведение векторов и его свойства; векторное произведение векторов и его свойства; смешанное произведение векторов и его свойства.	10	20		15	Контрольная работа	ИДК-пк1.1, ИДК-пк7.1	35
2.	Системы координат; Уравнения прямой линии на плоскости.	6	12		8	Опрос	ИДК-пк1.1, ИДК-пк7.1	26
3.	Уравнения плоскости; Взаимное расположение плоскостей в пространстве.	5	10		5	Контрольная работа	ИДК-пк1.1, ИДК-пк7.1	20
4.	Уравнения прямой линии в пространстве; взаимное расположение прямых в пространстве; взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	5	10		5	Контрольная работа	ИДК-пк2.2, ИДК-пк7.1	20
5.	Эллипс и его свойства, Гипербола и ее свойства, Парабола и ее свойства.	5	10			Контрольная работа	ИДК-пк1.1, ИДК-пк7.1	15
6.	Канонические уравнения поверхностей второго порядка;	5	10		1	Опрос	ИДК-пк1.1, ИДК-пк7.1	16
7.	Определение проективного пространства. Проективная плоскость (геометрическая и арифметическая модели).	8	6		3	Опрос	ИДК-пк2.2, ИДК-пк4.1, ИДК-пк5.2,	17

	Однородная система координат. Координаты точек. Проективная система координат. Уравнения прямой. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка. Полный четырехвершинник и его свойства.						ИДК-пк7.1	
13.	Квадрики. Проективная классификация квадрик. Полюс и поляра. Касательная к линии второго порядка. Теоремы Паскаля и Брианшона. Предельные случаи теорем Паскаля и Брианшона.	8	8		2	Контрольная работа	ИДК-пк2.2, ИДК-пк4.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк7.1	18
14.	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Полные и неполные изображения. Методы построения сечений.	20	40		7	Опрос	ИДК-пк2.2, ИДК-пк4.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк8.1	67
15.	Метрически определенные изображения на плоскости. Метрически определенные изображения в пространстве.	20	40		10	Опрос	ИДК-пк2.2, ИДК-пк4.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк8.1	70
	ИТОГО (в часах)	92	126		56			274

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) (при наличии) отсутствуют

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

1. Александров, Павел Сергеевич. Лекции по аналитической геометрии [Электронный ресурс] / П. С. Александров. - Москва : Лань, 2008. - 911 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по математике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Предм. указ.: с. 901-911. - ISBN 978-5-8114-0812-2.+
2. Базылев, Вячеслав Тимофеевич. Геометрия [Текст] : учеб. пособие для студ. 1 курса физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов / В. Т. Базылев, К. И. Дуничев, В. П. Иванникова, 2004. - 198 с. - 232.00 р. (10 экз)+
3. Вернер, Алексей Леонидович. Геометрия [Текст] : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2 / А. Л. Вернер, Б. Е. Кантор, С. А. Франгулов. - СПб. : Спец. лит., 1997. - 320 с. - ISBN 5-87685-040-3. - ISBN 5-87685-042-X (Ч. 2) : (48 экз)+
4. Ильин, Владимир Александрович. Аналитическая геометрия [Текст] : учеб. для студ. физ. спец. и спец. "Приклад. математика" / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2003. - 240 с. : ил ; 21 см. - (Курс высшей математики и математической физики ; вып.3). - ISBN 5-9221-0128-5. - ISBN 5-0221-0134-x : (98 экз).+
5. Кириченко В. Ф., Гусева Н. И., Денисова Н. С., Игнаточкина Л. А., Никифорова А. В, Тесля О. Ю. Геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов. обуч. по спец. "Математика", напр. "Пед. образ." (профиль "Математика") : в 2 т. / В. Ф. Кириченко и др. - ЭВК. - М. : Академия, 2012 - . - (Бакалавриат). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - ISBN 978-5-7965-8803-7+
6. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Д. В. Клетеник. - 17-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103191>. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1051-4 : +
7. Кузуб, Наталья Михайловна. Элементы аналитической геометрии [Текст]: учеб. пособие / Н.М. Кузуб. – Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ИГУ», 2015. – 72 с. ISBN 978-5-91344-845-3. (8 экз)+

8. Привалов, Иван Иванович. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник / И. И. Привалов. - Изд. 35-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2005. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0518-9 : (30 экз)+
9. Франгулов С., Совертков П., Фадеева А., Ходот Т. Сборник задач по геометрии [Электронный ресурс] / С. А. Франгулов [и др.]. - Москва : Лань", 2014. - 243 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Библиогр.: с. 242. - ISBN 978-5-8114-1557-1+

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Библиотех» (электронные версии книг, учебной и учебно-методической литературы по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://isu.bibliotech.ru/>;
2. ЭБС «Издательство «Лань» (электронные версии книг и периодических изданий по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;
3. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «Айбукс» (учебники и учебные пособия для высшего образования) – Режим доступа: <http://ibooks.ru>.
5. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
6. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
7. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
8. <http://www.edu.ru/abitur/act.82/index.php#>, : [Электронный ресурс]. – URL
9. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля: Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории: Колонки активные MicroLab ЗКИЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB

Помещение для самостоятельной работы:

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации: Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Compex DSG1008 E-net Switch;

Коммутатор DES-1226G 24*10X Mb портов 2*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (GNU LGPL)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя)

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

[20150407_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

эвристическая беседа	Выдвижение гипотез, обсуждение возможных подходов к доказательству утверждений, решению задач – это неотъемлемая часть каждой лекции и практического занятия.
метод коллективного анализа ситуации	Эта форма выражается в обсуждении следствий из доказанных теорем и их взаимосвязей с полученными ранее результатами в рамках этой или других теорий; в анализе возможностей применения доказанных утверждений в решении задач; в обсуждении проблематики рассматриваемой темы, целей и задач введения новых понятий. Особую важность в таком обсуждении имеет максимально возможное включение в него аудитории посредством постоянного обращения к их личностному математическому опыту, приобретенному при учебе как в вузе, так и в школе.
дискуссия	Грамотная дискуссия дает возможность отточить навыки логического доказательства, речи, умения слушать собеседника, вникать в логику собеседника, логического анализа.
проблемный подход	Применяется на различных этапах лекционных и практических занятий. На лекциях: при мотивации изучения новой темы ставится проблема теоретического или практического плана, для решения которой у студентов недостаточно знаний и умений; самостоятельная формулировка теоретических положений для новых классов объектов по аналогии с данными; самостоятельное доказательство теорем или их фрагментов и т.д. На практических занятиях ставится проблема применения теоретических положений для решения конкретных задач, проблема обобщения метода на класс задач, проблема переноса метода на новый класс задач и т.д.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных материалов по дисциплине для проверки сформированности компетенций и их индикаторов содержится в отдельном файле. Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных достижений студентов в рамках компетентностного подхода. Часть 1 [Текст]: учебное пособие. / О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольная работа № 1

1. Деление отрезка в заданном отношении. Нахождение векторов медианы и биссектрисы в треугольнике.
2. Вычислить объем пирамиды с вершинами $A(1, 2, 0)$, $B(3, 0, -3)$, $C(5, 2, 6)$ и $O(0, 0, 0)$.
3. По данным векторам $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ построить каждый из следующих векторов: 1) $-2\mathbf{a}$; 2) $\frac{1}{3}\mathbf{b}$; 3) $3\mathbf{a} - \frac{1}{3}\mathbf{b}$; 4) $\frac{1}{2}\mathbf{a} - 2\mathbf{b}$.
4. Векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\mathbf{c}$ образует с ними углы, равные $\frac{\pi}{2}$; зная, что $|\mathbf{a}| = 3$, $|\mathbf{b}| = 5$, $|\mathbf{c}| = 8$, вычислить $(3\mathbf{a} - 2\mathbf{b})(\mathbf{b} + 3\mathbf{c})$.

Контрольная работа № 2

1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
2. Вычислить величину отклонения δ и расстояние d точки $A(2, -5)$ от прямой $5x - 12y + 2 = 0$.
3. Известны вершины треугольника: $A(2, 1)$, $B(3, -4)$, $C(5, 3)$. Составить уравнения стороны AB и медианы BM .
4. Найти проекцию точки $M(5, -1)$ на прямую $2x + 3y - 1 = 0$.

Контрольная работа № 3

1. Нормальное уравнение плоскости (вывод уравнения в векторной и координатной формах).
2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $A(1, -2, -2)$ параллельно плоскости $3x - 4y + z + 1 = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, параллельной вектору $\mathbf{a}(1, -2, 1)$ и отсекающей на координатных осях Ox и Oz отрезки $a = 1$, $c = -2$.

Контрольная работа № 4

1. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору (векторное, параметрические, канонические).

2. Напишите параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M(7; 2; -3)$ параллельно прямой $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1}$.
3. Выясните взаимное расположение прямой $\frac{x+3}{0} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{5}$ и плоскости $2x - y - 4z - 5 = 0$.

Контрольная работа № 5

1. Дан эллипс $x^2 + 25y^2 = 25$. Найти: 1) его полуоси; 2) фокусы; 3) эксцентриситет; 4) уравнения директрис.
2. Вычислить площадь треугольника, образованного асимптотами гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$ и прямой $y - 4 = 0$.
3. Вычислить фокальный радиус точки M параболы $y^2 = 20x$, если абсцисса точки M равна 7.

Контрольная работа № 6

1. Построить линию пересечения поверхностей $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ и $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{9} = 1$.
2. Построить фигуру, ограниченную поверхностями $\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{4} = 1$ и $y^2 = 4x$.

Контрольная работа № 7

1. Даны прямая l и не лежащие на ней точки M и L . Пользуясь одной линейкой, постройте точку пересечения прямой l с прямой ML , не строя прямой ML .
2. Дано $(ABCD) = -2$. Найдите $(DBCA)$, $(CADB)$, $(CABD)$, $(ADBC)$, $(CBAD)$.
3. Убедиться, что точки $A(1: 2: 4)$, $B(3: 5: 1)$, $C(-1: -1: 7)$, заданные в проективной системе координат, лежат на одной прямой. Найти координаты точки D , принадлежащей этой прямой и удовлетворяющей соотношению $(AB, CD) = 3$.

Контрольная работа № 8

1. Найдите точки пересечения прямой AB с квадрикой $x_1^2 - x_2^2 + x_2 x_3 = 0$, где $A(2: -4: 1)$ и $B(1: 0: 1)$.
2. Найдите точку пересечения прямой $x_1 - x_2 + 2x_3 = 0$ с полярой точки $(2: 1: 0)$ относительно квадрики $x_1^2 + x_2^2 - 2x_2 x_3 = 0$.
3. Даны четыре точки A_1, A_2, A_3, A_4 овальной квадрики G и прямая a , касательная к квадрике G в точке A_2 . Пользуясь одной линейкой, постройте:
а) касательную в точке A_4 ; б) какую-либо точку квадрики G , отличную от данных.

Контрольная работа № 8

1. Постройте сечение пятиугольной пирамиды, если даны три точки на ее боковых гранях (метод следов).
2. Постройте сечение четырехугольной призмы, если даны две точки на ее боковых гранях, а третья - на нижнем основании (метод внутреннего проектирования).

Вопросы к экзамену

семестр 1

1. Понятие вектора. Радиусы-векторы точек. Правило параллелограмма, правило трех точек. Операция сложения векторов. Умножение вектора на число (определение).
2. Проекция вектора на числовую ось.
3. Прямоугольная декартова система координат (ПДСК). Условие коллинеарности и ортогональности двух векторов, заданных своими координатами. Деление отрезка в данном отношении.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства (теорема).
5. Векторное произведение векторов и его свойства.
6. Смешанное произведение векторов и его свойства.
7. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом.
8. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
9. Уравнение прямой в отрезках.
10. Параметрические уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой.
11. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
12. Общее уравнение прямой.
13. Угол между двумя прямыми с угловым коэффициентом. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых .
14. Условие совпадения, пересечения, параллельности двух прямых, заданных общим уравнением.
15. Угол между двумя прямыми, заданными общим уравнением.
16. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
17. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
18. Уравнение пучка прямых.
19. Алгебраические кривые. Окружность.
20. Парабола. Определение. Вывод канонического уравнения.
21. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения.
22. Гипербола. Определение. Вывод канонического уравнения.

Вопросы к экзамену

семестр 2

1. Общее уравнение плоскости и его исследование.
2. Угол между двумя плоскостями.
3. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
4. Взаимное расположение двух и трех плоскостей в пространстве.

5. Неполные уравнения плоскости.
6. Различные способы задания прямой.
7. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
8. Взаимное расположение прямой и плоскости.
9. Расстояния между скрещивающимися прямыми.
10. Угол между двумя прямыми.
11. Угол между прямой и плоскостью.
12. Цилиндрические поверхности.
13. Конические поверхности.
14. Эллипсоид.
15. Гиперболоиды.
16. Параболоиды.
17. Изучение поверхностей второго порядка методом сечений.
18. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Вопросы к зачету

семестр 3

1. Определение проективного пространства. Примеры.
2. Прямая и точка на проективной плоскости. Простейшие свойства прямых и точек.
3. Проективная система координат. Координаты точек.
4. Однородная система координат. Уравнения прямой.
5. Принцип двойственности.
6. Теорема Дезарга.
7. Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка.
8. Полный четырехвершинник и его свойства.
9. Квадрики. Проективная классификация квадрик.
10. Полус и полара.
11. Касательная к линии второго порядка.
12. Теорема Паскаля и Бриансона.
13. Предельные случаи теоремы Паскаля.
14. Теорема Бриансона и ее предельный случай.

Вопросы к экзамену

семестр 4

1. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования.
2. Изображение пространственных фигур. Теорема Польке-Шварца
3. Полные и неполные изображения. Методы построения сечений.
4. Метрически определенные изображения на плоскости.
5. Метрически определенные изображения в пространстве

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Разработчик программы: Наталья Михайловна Кузуб, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.