

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

### Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Нигмедзянова А.М. (кафедра высшей математики и математического моделирования, отделение педагогического образования), A.jgul.Nigmedzyanova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ПК-2	Способен обеспечивать содержание математического образования в средних общеобразовательных учреждениях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия теории определителей, матриц и систем линейных уравнений, операции над векторами; уравнения прямой и плоскости, уравнения кривых и поверхностей второго порядка; уравнения  $k$ -мерных плоскостей, уравнения движений и их классификация, понятие квадрик и приведение их к каноническому виду.

Определения и свойства математических объектов в этих областях, формулировки утверждений, методы доказательства основных из

них, возможные сферы их приложений в школьной математике;

основные геометрические понятия и отношения: аксиоматику соответствующих разделов геометрии,

основные определения и теоремы;

координатный метод и владеть им для решения стандартных задач аналитической геометрии.

Должен уметь:

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории матриц, определителей и систем линейных уравнений, векторной алгебры;

проводить стандартные исследования геометрических свойств и вычислять различные геометрические характеристики прямых, плоскостей и поверхностей второго порядка заданных, соответственно, в плоскости и в пространстве.

Должен владеть:

математическим аппаратом теории матриц, определителей и систем линейных уравнений, векторной алгебры, аналитической и аффинной геометрии, методами решения задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применения положений классических разделов аналитической геометрии и линейной алгебры, базовые идеи и методы этих разделов математики, систему основных математических структур курса и владение аксиоматическими методами.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика, информатика и информационные технологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 176 часа(ов), в том числе лекции - 80 часа(ов), практические занятия - 96 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 130 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

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

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Линейная алгебра	1	14	0	14	0	0	0	16
2.	Тема 2. Векторы. Операции над векторами.	1	12	0	12	0	0	0	14
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1	14	0	14	0	0	0	18
4.	Тема 4. Кривые второго порядка.	1	10	0	10	0	0	0	14
5.	Тема 5. Векторные пространства и линейные отображения.	2	6	0	12	0	0	0	14
6.	Тема 6. Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные и квадратичные формы. Введение в тензорную алгебру.	2	8	0	8	0	0	0	14
7.	Тема 7. Аффинные и евклидовы (псевдо евклидовы) $n$ -мерные пространства (точечные пространства).	2	8	0	14	0	0	0	20
8.	Тема 8. Приведение квадрик к каноническому виду в $E_n$ . Поверхности второго порядка в $E_n$ .	2	8	0	12	0	0	0	20
	Итого		80	0	96	0	0	0	130

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Линейная алгебра

Понятие матрицы, определителя  $n$ -го порядка. Их свойства, действия над ними. Свойства определителя.

Алгебраическое дополнение и минор элемента матрицы.

Понятие о системе линейных уравнений.

Правило Крамера. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.

Теорема Кронекера-Капелли. Условия нетривиальной совместимости однородной систем. Общее решение системы. Фундаментальная система решений.

###### Тема 2. Векторы. Операции над векторами.

Векторы. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Понятие о векторном пространстве. Линейная зависимость векторов.

Базис и аффинные координаты. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Полярная система координат на плоскости.

Скалярное произведение векторов и его приложения. Векторное произведение векторов и его приложения.

Смешанное произведение векторов. Двойное векторное произведение. Преобразование прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве.

###### Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Линии на плоскости и их уравнение. Каноническое и

общее уравнение прямой на плоскости.

Различные виды уравнений прямой на плоскости и их геометрические приложения. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Уравнение пучка прямых.

#### **Тема 4. Кривые второго порядка.**

Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Эллипс, его форма и геометрические свойства.

Гипербола, ее свойства и форма. Парабола, ее свойства и форма. Полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы. Условия касания прямой кривой второго порядка.

Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве. Уравнение поверхности и уравнение линии в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.

Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

Исследование формы поверхностей второго порядка по каноническим уравнениям.

#### **Тема 5. Векторные пространства и линейные отображения.**

Определение линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность.

Подпространства и линейные оболочки. Теорема о пополнении базиса. Пересечение и сумма подпространств.

Пространство решений однородной системы уравнений как подпространство пространства матриц-столбцов.

Линейные отображения и их матричное представление. Действия над операторами и матрицами.

Композиция отображений и умножение матриц. Обратный оператор и обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения.

Собственные значения и собственные векторы оператора. Переход к новому базису. Инварианты оператора.

#### **Тема 6. Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные и квадратичные формы.**

##### **Введение в тензорную алгебру.**

Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные формы. Преобразование матрицы билинейной формы при изменении базиса и ее инварианты. Симметричные и антисимметричные билинейные формы.

Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Теорема инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы.

Изометрический оператор. Самосопряженный (симметрический) оператор и его матрица. Связь симметрической билинейной формы с соответствующим ей самосопряженным оператором.

Ортогонализация системы линейно-независимых векторов. Основная теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора и каноническом виде квадратичной формы.

#### **Тема 7. Аффинные и евклидовы (псевдо евклидовы) $n$ -мерные пространства (точечные пространства).**

Аффинные и евклидовы (псевдо евклидовы)  $n$ -мерные (точечные) пространства. Аксиоматика Вейля.

Преобразование аффинной системы координат. Собственно евклидовы и псевдо евклидовы пространства.

Преобразование прямоугольной системы координат.

Геометрические фигуры в  $n$ - мерном евклидовом пространстве.  $K$ -мерные плоскости.

Приведение в  $E_n$  общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Классификация поверхностей второго порядка. невырожденные, центральные и нецентральные поверхности.

Цилиндры.

#### **Тема 8. Приведение квадратик к каноническому виду в $E_n$ . Поверхности второго порядка в $E_n$ .**

Евклидовы  $n$ -мерные (точечные) пространства.

Приведение в  $E_n$  общего уравнения кривой и поверхности второго порядка к каноническому виду.

Приведение квадратика к каноническому виду с помощью метода ортогональных преобразований и методом инвариантов.

Классификация поверхностей второго порядка. невырожденные, центральные и нецентральные поверхности.

Цилиндры.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Карчевский "Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии" - [https://kpfu.ru/docs/F974037543/A\\_G\\_Ne\\_.pdf](https://kpfu.ru/docs/F974037543/A_G_Ne_.pdf)  
книги по аналитической геометрии - [http://www.ph4s.ru/book\\_mat\\_geometr.html](http://www.ph4s.ru/book_mat_geometr.html)

Умнов А.Е. "Аналитическая геометрия и линейная алгебра" -  
<https://mipt.ru/education/chair/mathematics/study/uchebniki/Umnov-AnGeom-i-LinAl.pdf>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Методические рекомендации по составлению конспекта:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;</li><li>2. Выделите главное, составьте план;</li><li>3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;</li><li>4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.</li><li>5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.</li></ol> <p>В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.</p> <p>Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Методические рекомендации студентам при подготовке к практическим занятиям</p> <p>Практическое занятие</p> <p>- форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.</p> <p>Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.</p> <p>При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.</p> <p>Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как 'дополнительная' в представленном списке.</p> <p>На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать конспект лекций;</li> <li>2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;</li> <li>3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;</li> <li>4. Выполнить домашнее задание;</li> <li>5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ol>



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы студента</p> <p>Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.</p> <p>Этот вид работы предусматривает следующие виды учебной деятельности: подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму, выполнение домашних работ, выполнение индивидуальных работ, выполнение контрольных работ, конспектирование, подготовка к зачету и экзамену.</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний.</p> <p>В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.</p>
экзамен	<p>Методические указания по подготовке к зачету и экзамену</p> <p>Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.</p> <p>Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.</p> <p>Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.</p> <p>Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний.</p> <p>В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика, информатика и информационные технологии".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.08 Аналитическая геометрия и линейная алгебра

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

- 1.Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П. С. Александров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-0908-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/493> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2.Ильин, В. А. Аналитическая геометрия : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-9221-0511-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2179> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3.Ильин, В. А. Линейная алгебра : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 280 с. - ISBN 978-5-9221-0481-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2178> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4.Кадо́мцев, С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие / С. Б. Кадо́мцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1290-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2187> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Авилова, Л. В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) : учебное пособие / Л. В. Авилова, В. А. Болотюк, Л. А. Болотюк. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1485-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/37330> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2.Шафаревич, И. Р. Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие / И. Р. Шафаревич, А. О. Ремизов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1139-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2306> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии : учебное пособие / О. Н. Цубербиллер. - 34-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-0475-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/430> (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.О.07.08 Аналитическая геометрия и линейная алгебра*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.