

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Аналитическая геометрия

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## 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) профессор, д.н. (профессор) Шурыгин В.В. (Кафедра геометрии, отделение математики), vadim.shurygin

### 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-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений.

Должен уметь:

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения.

Должен владеть:

математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений.
- 2) Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения.
- 3) Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.01 "Математика (Общий профиль)" и относится к обязательным дисциплинам. 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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве.	1	6	4	0	8
2.	Тема 2. Скалярное произведение векторов.	1	2	4	0	8
3.	Тема 3. Евклидово векторное и евклидово аффинное пространства. Операция поворота вектора на угол. Косое произведение.	1	4	8	0	16
4.	Тема 4. Прямая линия на плоскости.	1	8	6	0	10
5.	Тема 5. Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями.	1	5	6	0	10
6.	Тема 6. Преобразования систем координат.	1	5	2	0	10
7.	Тема 7. Векторное и смешанное произведения.	1	6	6	0	10
8.	Тема 8. Прямая линия и плоскость в пространстве.	2	6	6	0	6
9.	Тема 9. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнения плоскости в прямоугольной системе координат.	2	6	6	0	6
10.	Тема 10. Аффинные и изометрические преобразования (движения).	2	6	6	0	6
11.	Тема 11. Общая теория кривых и поверхностей второго порядка.	2	6	6	0	6
12.	Тема 12. Пересечение гиперповерхности с прямой. Классификация кривых второго порядка на аффинной и евклидовой плоскостях. Классификация поверхностей второго порядка в аффинном и евклидовом трехмерных пространствах.	2	4	6	0	6
13.	Тема 13. Проективное пространство.	2	8	6	0	6
	Итого		72	72	0	108

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве.

Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве. Свободные векторы. Векторное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты вектора. Линейные операции в координатах. Линейные отображения. Композиции линейных отображений. Аффинные системы координат на плоскости и в пространстве. Аффинное пространство. Плоскости в аффинном пространстве.

##### Тема 2. Скалярное произведение векторов.

Скалярное произведение векторов. Проекции векторов на плоскость и прямую как линейные отображения. Скалярное произведение и его свойства. Ортонормированные базисы и прямоугольные системы координат. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов, модуля вектора, угла между векторами, расстояния между точками в аффинной и прямоугольной системах координат

**Тема 3. Евклидово векторное и евклидово аффинное пространства. Операция поворота вектора на угол. Косое произведение.**

Евклидово векторное и евклидово аффинное пространства. Прямоугольная система координат на плоскости, вектор  $e(\varphi)$ . Операция поворота вектора на угол  $\alpha$  и ее свойства. Косое произведение векторов и его свойства. Формулы для вычисления косого произведения векторов в аффинной и прямоугольной системах координат. Площадь треугольника.

**Тема 4. Прямая линия на плоскости.**

Прямая линия на плоскости. Прямая линия на аффинной плоскости. Направляющий вектор прямой. Взаимное расположение двух точек относительно прямой. Взаимное расположение двух прямых. Пучки прямых. Прямая на евклидовой плоскости. Нормальный вектор прямой. Уравнения прямой в прямоугольной системе координат.

**Тема 5. Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями.**

Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Фокальные радиусы. Эксцентриситет. Подобие кривых с одинаковым эксцентриситетом. Пересечение кривой и прямой. Диаметр, сопряженный хордам данного направления. Главные направления. Касательные. Фокальные (оптические) свойства. Полярные уравнения кривых.

**Тема 6. Преобразования систем координат.**

Преобразования систем координат. Репер и аффинная система координат в аффинном пространстве. Преобразование аффинной системы координат. Ориентация аффинного пространства. Ортонормированный репер и прямоугольная система координат в евклидовом аффинном пространстве. Преобразование прямоугольных систем координат. Ортогональные матрицы.

**Тема 7. Векторное и смешанное произведения.**

Векторное и смешанное произведения. Векторное произведение и его свойства. Площадь треугольника в пространстве. Формулы для вычисления векторного произведения в аффинной и прямоугольной системах координат. Смешанное произведение векторов и его свойства. Формулы для вычисления смешанного произведения в аффинной и прямоугольной системах координат. Векторные тождества. Соотношения между сторонами и углами сферических треугольников.

**Тема 8. Прямая линия и плоскость в пространстве.**

Прямая линия и плоскость в пространстве. Пространство линейных функций на векторном пространстве. Сопряженный базис. Аннулятор подпространства. Способы задания подпространства в векторном пространстве. Плоскость в трехмерном аффинном пространстве. Направляющее подпространство плоскости. Условие параллельности вектора и плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Прямая в трехмерном аффинном пространстве.

**Тема 9. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнения плоскости в прямоугольной системе координат.**

Взаимное расположение прямой и плоскости. Сопряженное пространство евклидова векторного пространства. Ортогональное дополнение подпространства. Нормальное уравнение плоскости. Прямая в трехмерном евклидовом аффинном пространстве. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Связка плоскостей.

**Тема 10. Аффинные и изометрические преобразования (движения).**

Аффинные отображения. Уравнения аффинных отображений. Изоморфизм аффинных пространств. Группа аффинных преобразований аффинного пространства. Изоморфизм евклидовых аффинных пространств. Группа движений евклидова аффинного пространства. Уравнения движения в прямоугольной системе координат. Сохранение отношения площадей и объемов при аффинных преобразованиях евклидова пространства.

**Тема 11. Общая теория кривых и поверхностей второго порядка.**

Общая теория кривых и поверхностей второго порядка. Асимптотические конусы гиперboloидов. Гиперповерхность второго порядка в аффинном пространстве. Преобразование коэффициентов уравнения гиперповерхности второго порядка при замене репера. Квадратичные формы, ассоциированные с уравнением гиперповерхности.

**Тема 12. Пересечение гиперповерхности с прямой. Классификация кривых второго порядка на аффинной и евклидовой плоскостях. Классификация поверхностей второго порядка в аффинном и евклидовом трехмерных пространствах.**

Пересечение гиперповерхности с прямой. Асимптотические направления. Центр. Уравнение гиперповерхности второго порядка относительно репера, начало которого находится в центре гиперповерхности. Диаметральные гиперплоскости. Сопряженность направлений относительно гиперповерхности второго порядка. Касательная гиперплоскость. Уравнения касательных плоскостей с поверхностям второго порядка, заданным каноническими уравнениями. Классификация кривых второго порядка на аффинной и евклидовой плоскостях. Классификация поверхностей второго порядка в аффинном и евклидовом трехмерных пространствах.

**Тема 13. Проективное пространство.**

Проективное пространство. Проективный репер. Прямые, плоскости и гиперповерхности проективного пространства. Группа проективных преобразований. Двойственное проективное пространство. Аффинные карты. Однородные координаты. Инцидентность. Теорема Дезарга. Проективная классификация кривых и поверхностей второго порядка.

## **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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

Аналитическая геометрия - edu.kpfu.ru(id=1016)

## **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)**Аналитическая геометрия: учебное пособие к курсу - <http://vufind.kpfu.ru/opac/Collection/RU05CLSL05CEOR05C521>Аналитическая геометрия: учебное пособие к курсу - <http://vufind.kpfu.ru/opac/Collection/RU05CLSL05CEOR05C522>Задачи и упражнения по аналитической геометрии - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=430](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=430)Задачи по аналитической геометрии: учебное пособие к курсу Аналитическая геометрия - <http://vufind.kpfu.ru/opac/Collection/RU05CLSL05CEOR05C1633>Курс аналитической геометрии и линейной алгебры - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493)**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий следует вести конспектирование излагаемого учебного материала, учитывая используемые преподавателем электронные ресурсы, отмечая места, которые требующие дополнительной самостоятельной проработки по методическим пособиям и рекомендованным учебникам. Следует отмечать разделы, требующие дополнительного прояснения, для консультации у преподавателя. К каждой лекции необходимо повторять материал, изложенный преподавателем на предыдущих лекциях.
практические занятия	При подготовке к практическому занятию следует освежить в памяти теоретический материал, изложенный преподавателем на лекциях, относящийся к изучаемой на занятии теме. Во время практического занятия следует отмечать излагаемые преподавателем методы и приемы решения задач, а при самостоятельном решении задач из домашнего задания следует по каждой не решенной задаче подготовить вопросы к преподавателю для разбора на аудиторном занятии.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента по освоению теоретического материала состоит из изучения обязательного материала, изложенного на лекциях, и дополнительного изучения материала по рекомендованной учебной литературе для углубленного усвоения предмета и понимания, где и как пройденный материал может применяться. При решении задач из домашнего задания следует разобрать способы решения типовых задач, разобранные на аудиторном занятии. При подготовке к контрольной работе следует повторить весь материал, относящийся к темам контрольной работы, руководствуясь конкретными указаниями преподавателя.
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Билет содержит шесть заданий, среди которых есть теоретические вопросы из программы курса и задачи. Баллы за каждое задание указаны в билете. Неполный ответ, частичное решение задачи и решение задачи, содержащее ошибки, оцениваются меньшим числом баллов. Зачет считается сданным, если при ответе на зачетный билет набрано не менее 28 баллов. При простановке оценки число баллов, набранных на зачете, суммируется с числом баллов, набранных на практических занятиях. Зачетный билет содержит вопросы и задачи из всех разделов программы. При подготовке к зачету следует ориентироваться на приведенный в п. 6.3 образец зачетного билета.
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит восемь заданий, среди которых есть теоретические вопросы из программы курса и задачи. Баллы за каждое задание указаны в билете. Неполный ответ, частичное решение задачи и решение задачи, содержащее ошибки, оцениваются меньшим числом баллов. Экзамен считается сданным, если при ответе на экзаменационный билет набрано не менее 28 баллов. При простановке оценки число баллов, набранных на экзамене, суммируется с числом баллов, набранных на практических занятиях. Экзаменационный билет содержит вопросы и задачи из всех разделов программы. При подготовке к экзамену следует ориентироваться на приведенный в п. 6.3 образец экзаменационного билета.

**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 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки "Общий профиль".

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

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

#### 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 // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/493> (дата обращения: 06.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шурыгин В. В. Аналитическая геометрия [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие к курсу 'Аналитическая геометрия' / Шурыгин В. В. ; Казан. гос. ун-т. - (Казань : Казанский федеральный университет, 2013). Ч. 3: Многомерные пространства; Гиперповерхности второго порядка [Текст: электронный ресурс] / Шурыгин В. В., Шурыгин В. В. (мл.) ; Казан. федер. ун-т. - Электронные данные (1 файл: 0,74 Мб) . - (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) . - Загл. с экрана. - Для 2-го семестра . - Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Многомерные пространства. Гиперповерхности второго порядка / В. В. Шурыгин, В. В. Шурыгин (мл.). - Казань : [Казанский федеральный университет], 2014 . - 159, [1] с. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05\\_034\\_000411.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05_034_000411.pdf)
3. Шурыгин В. В. Аналитическая геометрия [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие к курсу 'Аналитическая геометрия' / Шурыгин В. В. ; Казан. гос. ун-т. - (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) . Ч. 2: Аналитическая геометрия пространства [Текст: электронный ресурс] / Шурыгин В. В. ; Казан. федер. ун-т. - Электронные данные (1 файл: 1,63 Мб) . - (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) . - Загл. с экрана. - Для 2-го семестра. - Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Аналитическая геометрия пространства . - Казань : [Казанский федеральный университет], 2012 . - 119, [1] с. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_34\\_2012\\_000060.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_34_2012_000060.pdf)
4. 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 // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/430> (дата обращения: 06.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Карчевский Е. М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский ; Казан. федер. ун-т. - Электронные данные (1 файл: 2,69 Мб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) . - Загл. с экрана. - Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский ; Казан. федер. ун-т.- Казань : [Издательство Казанского университета], 2014 . - 352 с. - ISBN 978-5-00019-193-4. - URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/978-5-00019-193-4.pdf>
2. Акопян, А.В. Геометрические свойства кривых второго порядка : учебное пособие / А.В. Акопян, А.А. Заславский. - 2-е изд. - Москва : МЦНМО, 2011. - 152 с. - ISBN 978-5-94057-732-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9277> (дата обращения: 06.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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.