

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: 01.03.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## 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. (доцент) Иваньшин П.Н. (Кафедра геометрии, отделение математики), Pyotr.Ivanshin@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-2	готовностью использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности
ПК-1	способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области
ПК-10	способностью представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории
ПК-12	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-13	способностью к проведению методических и экспертных работ в сфере образования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. 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.

2. должен уметь:

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

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.03 "Механика и математическое моделирование (Общий профиль)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 106 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 47 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 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. Предмет курса аналитической геометрии. Краткий исторический обзор	1	2	0	2	2
2.	Тема 2. Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве.	1	4	0	4	4
3.	Тема 3. Скалярное и косое произведения векторов.	1	4	0	4	4
4.	Тема 4. Прямая линия на плоскости. Прямая линия на аффинной плоскости.	1	4	0	4	4
5.	Тема 5. Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями.	1	4	0	4	4
6.	Тема 6. Преобразования систем координат. Репер и аффинная система координат в аффинном	1	6	0	6	6
7.	Тема 7. Векторное и смешанное произведения	1	6	0	6	6
8.	Тема 8. Прямая линия и плоскость в пространстве	1	6	0	6	6
9.	Тема 9. Аффинные и изометрические преобразования (движения)	2	4	0	6	3
10.	Тема 10. Общая теория кривых и поверхностей второго порядка.	2	6	0	6	4
11.	Тема 11. Проективное пространство	2	6	0	6	4
	Итого		52	0	54	47

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****Тема 1. Предмет курса аналитической геометрии. Краткий исторический обзор**

Предмет курса аналитической геометрии. Краткий исторический обзор. Основные определения. Векторное и аффинное пространства. Теоретико-множественный подход к определению геометрических объектов. Пространство как множество, наделенное некоторой структурой, которая и определяет его геометрические свойства.

**Тема 2. Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве.**

Векторы и аффинные системы координат на плоскости и в пространстве. Свободные векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты вектора. Линейные отображения. Композиции линейных отображений. Аффинные системы координат на плоскости и в пространстве

**Тема 3. Скалярное и косое произведения векторов.**

Скалярное и косое произведения 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 прямо-угольной системах координат. Евклидово векторное и евклидово аффинное пространства. Операция поворота вектора на угол  $\alpha$  и ее свойства. Косое произведение векторов и его свойства

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

Прямая линия на плоскости. Прямая линия на аффинной плоскости. Направляющий вектор прямой. Взаимное расположение двух прямых. Пучки прямых. Прямая на евклидовой плоскости. Нормальный вектор прямой. Угол между прямыми. Проекция вектора на другой вектор, на прямую, ориентированную прямую, плоскость, косое произведение.

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

Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Эксцентриситет. Директрисы и их свойства. Подобие кривых с одинаковым эксцентриситетом. Диаметр, сопряженный хордам данного направления. Сопряженные направления. Главные направления. Касательные. Фокальные (оптические) свойства. Софокусные кривые. Полярные уравнения кривых

#### **Тема 6. Преобразования систем координат. Репер и аффинная система координат в аффинном**

Преобразования систем координат. Репер и аффинная система координат в аффинном пространстве. Ортонормированный репер и прямоугольная система координат в евклидовом аффинном пространстве. Ортогональные матрицы, специальные ортогональные матрицы. Углы Эйлера. Элементы сферической геометрии, теоремы синусов и косинусов.

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

Векторное и смешанное произведения. Формулы для вычисления векторного произведения в аффинной и прямоугольной системах координат. Векторные тождества. Соотношения между сторонами и углами сферических треугольников. Расстояние между точкой и плоскостью. Расстояние между точкой и прямой. Расстояние между плоскостями.

#### **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. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Связка плоскостей. Взаимное расположение двух прямых

#### **Тема 9. Аффинные и изометрические преобразования (движения)**

Аффинные и изометрические преобразования (движения). Аффинные отображения. Изоморфизм аффинных пространств. Группа аффинных преобразований аффинного пространства. Изоморфизм евклидовых аффинных пространств. Группа движений евклидова аффинного пространства. Ортогональные матрицы, специальные ортогональные матрицы.

#### **Тема 10. Общая теория кривых и поверхностей второго порядка.**

Общая теория кривых и поверхностей второго порядка. Гиперповерхность второго порядка в аффинном пространстве. Преобразование коэффициентов уравнения гиперповерхности второго порядка при замене репера. Квадратичные формы, ассоциированные с уравнением гиперповерхности. Аффинные инварианты уравнения гиперповерхности второго порядка. Пересечение гиперповерхности с прямой. Асимптотические направления. 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 11. Проективное пространство**

Проективное пространство. Проективный репер. Двойственное проективное пространство. Аффинные карты. Однородные координаты. Инцидентность. Теорема Дезарга. Проективная классификация кривых и поверхностей второго порядка. Гиперболоиды, параболоиды, эллипсоиды, их свойства. Линейчатые поверхности. Круговые сечения.

### **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

## **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 1 - <http://vufind.kpfu.ru/opac/Record/RU05cLSL05cEOR05c522>

Аналитическая геометрия: учебное пособие к курсу 2 - <http://vufind.kpfu.ru/opac/Record/RU05cLSL05cEOR05c521>

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)



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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции проводятся согласно курсу В.В.Шурыгина 'Аналитическая геометрия', части I-III. Нужно уделить внимание согласованию лекций курса проблемам и теоремам курса линейной алгебры. В первом семестре проводится 2 контрольные работы (на семинарах), во втором - одна. В каждой группе, как правило, дается несколько вариантов одной и той же работы.
лабораторные работы	Задачи для решения берутся из задачников К.Б.Игудесмана 'Задачи по аналитической геометрии', части 1 и 2, а также из задачников С.В. Бахвалова, П.С. Моденова и А.С. Пархоменко и О.Н. Цубербиллер. (см. список основной литературы). Нужно уделить внимание согласованию задач курса проблемам и задачам курса линейной алгебры.
самостоятельная работа	Самостоятельное изучение предмета осуществляется студентами по учебнику П.С.Александрова 'Курс аналитической геометрии и линейной алгебры', по учебным пособиям В.В.Шурыгина 'Аналитическая геометрия', части I-III. Первая часть имеется в печатном виде. Вторая и третья в электронном на сайте КФУ. Приветствуется поиск альтернативных решений задач.
зачет	На зачете основное внимание стоит обратить на способность к свободному использованию и выводу формул, посвященным решению задач на плоскости, выведенных на лекциях и отработанных на практике. В первом семестре студент обязан научиться решать задачи на плоскости (построение прямых, касательных, поиск характеристик конических сечений)
экзамен	На экзамене основное внимание стоит обратить на способность к свободному использованию и выводу формул, посвященным решению задач в пространстве, выведенных на лекциях и отработанных на практике. Во втором семестре студент обязан научиться решать задачи в пространстве (построение прямых, плоскостей, касательных, поиск характеристик поверхностей второго порядка)

**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 01.03.03 "Механика и математическое моделирование" и профилю подготовки "Общий профиль".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.13 Аналитическая геометрия

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

Направление подготовки: 01.03.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Игнатъев Ю. Г. Аналитическая геометрия [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие: курс лекций для студентов математического факультета : (специальности: математика и информатика, математика и английский язык). Ч. 2. Аффинные и евклидовы пространства / проф. Ю. Г. Игнатъева ; ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского, Каф. высш. математики и мат. моделирования. - Электронные данные (1 файл: 1,78 Мб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 12.02.2013) . - Загл. с экрана. - Для 2-го семестра. - Режим доступа: открытый . - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000325.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000325.pdf)
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. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учебное пособие / С.Б. Кадомцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1290-1.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2187>

**Дополнительная литература:**

1. Игудесман К. Б. Задачи по аналитической геометрии [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие к курсу 'Аналитическая геометрия' / Игудесман К. Б. ; Казан. гос. ун-т. - (Казань: Казанский государственный университет, 2007) . - Ч. 2 [Текст: электронный ресурс]. - Электронные данные (1 файл: 0,33 Мб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2007). - Загл. с экрана. - Для 1-го курса. - Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Ч. 2. - 2008. - 58 с. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_34\\_2007\\_000038.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_34_2007_000038.pdf)
2. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия: учебное пособие / И.И. Привалов. - 38-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-0518-3.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/321>
3. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-0861-0.- Текст : электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109625>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.13 Аналитическая геометрия

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

Направление подготовки: 01.03.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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