

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра фундаментальной математики**

**Авторы-составители: Скачкова Елена Александровна  
Норина Татьяна Викторовна  
Коневских Татьяна Михайловна  
Оглезнева Анна Николаевна**

Рабочая программа дисциплины  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ 1**  
Код УМК 80755

Утверждено  
Протокол №9  
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Аналитическая геометрия 1

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.03.03** Радиофизика  
направленность Электроника, микро- и наноэлектроника

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Аналитическая геометрия 1** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**03.03.03** Радиофизика (направленность : Электроника, микро- и наноэлектроника)

**ОПК.1** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	03.03.03 Радиофизика (направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Аналитическая геометрия 1.**

В курсе аналитической геометрии евклидова геометрия изучается аналитическими методами. Для этого используется аппарат векторной алгебры над полем действительных чисел. Все аффинные и метрические задачи сводятся к исследованию уравнений или их систем и к выводу алгебраических формул. При этом при изучении предмета проводится постоянное соответствие между аналитическими выкладками и геометрическим содержанием.

В настоящем УМК предложены к изучению основы аналитической геометрии – векторная алгебра в 2-х и 3-х мерных пространствах, аналитическое представление прямой линии на плоскости и плоскости и прямой линии в пространстве при помощи уравнений, связывающих их координаты, даны определения кривых 2 порядка, основанные на их фокальных свойствах, рассмотрены свойства кривых, заданных каноническими уравнениями и их приведение к каноническому виду путем сдвига и поворота системы координат, дано понятие поверхности 2-ого порядка и исследованы их формы по каноническим уравнениям методом сечений.

### **ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ**

Тест по проверке знаний по курсу алгебры и геометрии в объёме средней школы

### **Раздел 1. Векторная алгебра**

В разделе изучаются векторные величины (просто векторы), которые кроме своего численного значения характеризуются еще и направленностью. Физическими примерами векторных величин могут служить смещение материальной точки, двигающейся в пространстве, скорость и ускорение этой точки, а также действующая на нее сила.

В разделе изучаются простейшие операции над векторами (сложение векторов, умножение векторов на число), вводится понятие линейной зависимости векторов и рассматриваются основные приложения этого понятия, изучаются различные типы произведений векторов, актуальные для физических приложений (скалярное и векторное произведения двух векторов, смешанное и двойное векторное произведение трех векторов).

### **Векторы и линейные операции над ними. Линейная зависимость и независимость векторов.**

Введено определение вектора, операции над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число).

Вводится понятие линейной зависимости векторов и основные приложения этого понятия.

### **Базис и аффинные системы координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов.**

Вводится понятие базиса и аффинных систем координат, понятие разложения вектора по базису.

Определена проекция вектора на произвольную ось и свойства этой проекции.

Рассмотрена декартова прямоугольная система координат как частный случай аффинной системы координат, координаты вектора как проекции.

Дано определение скалярного произведения векторов, свойства и приложения скалярного произведения.

### **Векторное произведение векторов. Двойное векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.**

Определены понятия правой и левой троек векторов и связанных с ними систем координат.

Введено понятие векторного произведения, доказаны его свойства. Рассмотрены геометрические приложения векторного произведения.

Дано определение смешанного произведения векторов, его свойства и применение для характеристики

геометрических объектов. Выведено условие компланарности трех векторов.  
Двойное векторное произведение векторов

### **Преобразование системы координат. Неаффинные системы координат на плоскости и в пространстве**

Устанавливаются формулы, по которым преобразуются координаты произвольной точки плоскости (пространства) при переходе от одной декартовой прямоугольной системы координат к другой произвольной декартовой прямоугольной системе.

Доказывается, что координаты произвольной точки относительно первой системы являются линейными функциями координат той же точки относительно второй системы.

Устанавливается, что если две декартовы прямоугольные системы на плоскости (в пространстве) образованы парами (тройками) одной ориентации, то одна из этих систем может быть совмещена с другой посредством параллельного переноса и последующего поворота на некоторый угол в плоскости вокруг некоторой оси в пространстве.

### **Раздел 2. Прямая на плоскости**

Рассматривается вопрос об аналитическом представлении прямой линии на плоскости при помощи уравнений, связывающих их координаты. Изучаются простейшие задачи, связанные с таким аналитическим представлением.

Доказывается, что прямая линия на плоскости и только она описывается уравнением первого порядка. Вводятся в рассмотрение различные виды уравнений прямой на плоскости и рассматривается их использование для решения важнейших задач

#### **Прямая на плоскости. Различные задания уравнений прямых.**

Введено понятие прямой линии на плоскости, записанное в общем виде.

Рассмотрены неполные уравнения прямой, уравнение прямой в отрезках, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, параметрические уравнения прямой, прямая с угловым коэффициентом

#### **Взаимное расположение прямых на плоскости. Нормированное уравнение прямой**

Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых

Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой.

Уравнение пучка прямых.

Некоторые задачи на прямую линию на плоскости.

### **Раздел 3. Плоскость и прямая в пространстве**

Рассматривается вопрос об аналитическом представлении плоскости и прямой линии в пространстве при помощи уравнений, связывающих их координаты.

Изучаются простейшие задачи, связанные с таким аналитическим представлением.

Доказывается, что плоскость в пространстве и только она описывается уравнением первого порядка.

Вводятся в рассмотрение различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве и рассматривается их использование для решения важнейших задач

#### **Уравнение плоскости**

Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.

Угол между двумя плоскостями, параллельность и перпендикулярность плоскостей.

Плоскость, проходящая через три различные точки. Нормированное уравнение плоскости

#### **Прямая в пространстве**

Канонические уравнения прямой в пространстве. Прямая, проведенная через две точки в пространстве.  
Параметрические уравнения прямой.  
Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.  
Отношения между прямой и плоскостью (углы, принадлежность, перпендикулярность, параллельность)  
Некоторые задачи на прямую и плоскость в пространстве.

### **Самостоятельная работа СП2 "Плоскость и прямая в пространстве"**

Самостоятельная работа СП2 состоит из 5 задач по теме "Плоскость и прямая в пространстве"

#### **Раздел 4. Кривые второго порядка**

В разделе изучаются геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Эти линии часто встречаются в различных вопросах естествознания.

Исследуются кривые второго порядка, то есть линии, определяемые в декартовых координатах, алгебраическими уравнениями второй степени. В частности выясняется, что эллипс, гипербола и парабола являются такими линиями и что этими тремя линиями и линейными образами исчерпываются все линии, определяемые алгебраическими уравнениями второй степени.

Проводится классификация линий второго порядка на плоскости.

#### **Элементарная теория кривых второго порядка. Эллипс.**

Определение кривых второго порядка на плоскости, их классификация. Определение эллипса с использованием его фокального свойства. Вывод канонического уравнения эллипса. Свойства эллипса, его чертеж, фокусы, директрисы, эксцентриситет.

#### **Гипербола и парабола. Общие свойства кривых второго порядка**

Определение гиперболы и параболы с использованием их фокальных свойств. Вывод канонических уравнений гиперболы и параболы. Свойства гиперболы, чертеж, фокусы, директрисы, асимптоты, эксцентриситет. Свойства параболы, чертеж, фокусы, директрисы, эксцентриситет.

Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе

#### **Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду путем преобразования системы координат**

Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат ( поворот и параллельный перенос)

Построение чертежа линии второго порядка при преобразовании координат.

### **Самостоятельная работа СП3 "Кривые 2 порядка"**

Самостоятельная работа СП3 состоит из 4 задач по теме "Кривые второго порядка".

Задача 1 - Определить характеристики эллипса (гиперболы), заданных в каноническом виде, провести касательную к этой кривой с заданным условием, Нарисовать кривую и касательную

Задачи 2, 3 - Для кривой, заданной общим уравнением провести преобразования координат (поворот около начала координат и сдвиг). Построить чертеж кривой с отмеченными точками фокусов, центром, асимптотами.

Задача 4 - Для кривой в полярных координатах составить таблицу значений координат и построить чертеж

#### **Раздел 5. Поверхности второго порядка**

В этом разделе проводится знакомство с понятием и основными типами поверхностей второго порядка. Указаны способы исследования таких поверхностей.

Проводится классификация поверхностей второго порядка.

### **Элементарная теория поверхностей второго порядка**

Понятие поверхности второго порядка. Упрощение уравнения путем сдвига координат. Классификация поверхностей второго порядка. исследование формы поверхности по каноническим уравнениям. Построение поверхности с использованием координатных сечений.

### **Самостоятельная работа СП4 "Поверхности 2 порядка"**

Самостоятельная работа СП4 состоит из 2 заданий по теме "Поверхности второго порядка". Задания предусматривают приведение общего уравнения поверхности к каноническому виду посредством сдвига координат, определение названия поверхности, построение чертежа поверхности методом сечений

### **Итоговое контрольное мероприятие КП5**

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде письменного коллоквиума по основным вопросам теории.

Дополнительно предлагается задача по разделу кривые второго порядка.



## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Павелкин В. Н., Коневских Т. М. Аналитическая геометрия: сборник задач : учебное пособие / В. Н. Павелкин, Т. М. Коневских. - Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3382-1. - 173. - Библиогр.: с. 160-161 <https://elis.psu.ru/node/600442>
2. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / А.В. Погорелов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. — 208 с. — 5-93972-408-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16488.html> <http://www.iprbookshop.ru/16488.html>
3. Попов, В. Л. Аналитическая геометрия : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03003-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433849>

### Дополнительная:

1. Бахвалов С. В., Моденов П. С., Пархоменко А. С. Сборник задач по аналитической геометрии / С. В. Бахвалов, П. С. Моденов, А. С. Пархоменко. - Санкт-Петербург: Лань, 2009, ISBN 978-5-8114-0896-2. - 384. - Библиогр. в предисл.: с. 10
2. Бахвалов С. В., Бабушкин Л. И., Иваницкая В. П. Аналитическая геометрия: учебник для педагогических институтов / С. В. Бахвалов, Л. И. Бабушкин, В. П. Иваницкая ; ред. С. В. Бахвалов. - Москва: Просвещение, 1970. - 376.
3. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А.С. Пархоменко: учебник для вузов / П.С. Александров. - Санкт-Петербург: Лань, 2008, ISBN 978-5-8114-0812-2. - 911.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Аналитическая геометрия 1** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Аналитическая геометрия 1**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и утверждения аналитической геометрии в применении к задачам профессиональной деятельности; <b>УМЕТЬ:</b> применять методы аналитической геометрии в прикладных задачах, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, их геометрическую интерпретацию, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания <b>ВЛАДЕТЬ:</b> основным понятийным аппаратом теории аналитической геометрии; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации;</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные понятия, концепции, задачи и методы аналитической геометрии. Не умеет использовать их для решения геометрических задач, не может выбрать необходимый метод исследования, контролировать правильность решения. Демонстрирует отсутствие навыков применения основных понятий и концепций для теоретического и практического анализа геометрических объектов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий, концепций, задач и методов аналитической геометрии. Демонстрирует частично сформированное умение использовать их для решения геометрических задач, делает ошибки в выборе необходимого метода исследования и контроле правильности решения. Имеет представление о практическом применении основных понятий и концепций для теоретического и практического анализа геометрических объектов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий, концепций, задач и методов аналитической геометрии. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать их для решения геометрических задач, делает ошибки в выборе необходимого метода исследования и контроле правильности решения. Имеет представление о практическом применении</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>основных понятий и концепций для теоретического и практического анализа геометрических объектов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные понятия, концепции, задачи и методы аналитической геометрии. Умеет использовать их для решения геометрических задач, выбрать необходимый метод исследования, контролировать правильность решения. Демонстрирует навыки применения основных понятий и концепций для теоретического и практического анализа геометрических объектов. Умеет самостоятельно приобретать новые знания.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	<b>ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ</b> <b>Входное тестирование</b>	Знать основные понятия и теоремы школьного курса алгебры и геометрии. Уметь применять их для аналитических вычислений и простейших геометрических построений
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Контрольная работа КП1 "Векторная алгебра" <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать определение вектора и линейных операций над векторами, линейной зависимости векторов, понятия базиса и аффинных систем координат. Уметь доказывать основные утверждения. Знать основные формулы. Уметь применять формулы действия над векторами, заданными в координатной форме, скалярное, векторное и смешанное произведение, преобразование систем координат, полярную систему координат.
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Контрольная работа КП2 "Прямая на плоскости" <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Уметь записать уравнение прямой по исходным данным в требуемой форме. Уметь определять основные характеристики прямых и их взаимное расположение. Уметь вычислять расстояние от точки до прямой.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Самостоятельная работа СП2 "Плоскость и прямая в пространстве" <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать различные уравнения плоскости и прямой в пространстве. Уметь записать уравнение в требуемой форме, определить основные характеристики по заданному уравнению, взаимное расположение плоскостей и прямых, расстояние от точки до плоскости, расстояние от точки до прямой.
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Самостоятельная работа СП3 "Кривые 2 порядка" <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать основные характеристики эллипса, гиперболы, параболы, заданных в канонической форме. Уметь определить их для конкретной кривой, записать уравнение касательной к кривой. Уметь приводить общее уравнение кривых к каноническому виду преобразованием координат, нарисовать чертеж полученной кривой в первоначальной системе координат.
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Самостоятельная работа СП4 "Поверхности 2 порядка" <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать основные уравнения поверхностей 2 порядка в каноническом виде. Уметь привести общее уравнение поверхности к каноническому виду используя сдвиг координат, назвать поверхность, методом сечений построить чертеж поверхности.
<b>ОПК.1.1</b> Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности	Итоговое контрольное мероприятие КП5 <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать свойства векторов, построение аффинных систем координат, координат вектора, векторного и смешанного произведения. Знать понятия алгебраических линий на плоскости 1 и 2 порядка, вывод уравнений кривых, преобразования координат на плоскости и в пространстве, определения цилиндрических, конических поверхностей, поверхностей вращения, прямолинейных образующих поверхностей.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### **ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**



Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные утверждений и теоремы планиметрии и стереометрии школьного курса геометрии. Умеет применять их для решения задач	40
Знает основные геометрические фигуры на плоскости и в пространстве. Умеет построить чертеж и вычленить необходимые элементы фигуры.	30
Знает основные утверждения и теоремы школьного курса алгебры. Умеет производить алгебраические преобразования и решать уравнения	30

### Контрольная работа КП1 "Векторная алгебра"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятия скалярного, векторного и смешанного произведения. Умеет вычислять и использовать свойства этих произведений. Контролирует правильность расчетов произведений векторов. Минимальная оценка умения - 2 балла (имеет понятие о применении скалярного произведения, но делает ошибки в применении, принципиальные ошибки в вычислении векторного и смешанного произведений)	6
Знает определение вектора и линейных операций над векторами. Умеет доказывать основные свойства и использовать формулы действия над векторами. Минимальная оценка умения - 3 балла (сформулированы свойства, но доказательства нет)	6
Знает понятия базиса и аффинных систем координат. Умеет производить действия над векторами, заданными в координатной форме. Минимальная оценка умения - 2 балла (может проводить действия над векторами в координатной форме, но не понимает понятия базиса и аффинных систем координат)	4
Знает понятие линейной зависимости и независимости векторов. Умеет доказывать основные утверждения, определять свойства систем векторов. Минимальная оценка умения - 1 балл (умеет определить зависима ли система векторов, но не может записать эту зависимость)	2
Знает формулы преобразования систем координат. Умеет использовать их для решения задач. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о формулах преобразования, но не может применить их для решения задачи)	2

### Контрольная работа КП2 "Прямая на плоскости"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знает условия взаимного расположения прямых. Умеет определять основные характеристики	6

прямых и их взаимное расположение. Минимальная оценка умения - 3 балла (имеет понятие о соотношениях между прямой и плоскостью, но делает грубые ошибки в применении и трактовке результатов вычислений)	
Знает различные задания уравнения прямой на плоскости. Умеет записать уравнение прямой по исходным данным в требуемой форме. Минимальная оценка умения - 3 балла (имеет понятие различных заданиях уравнения прямой, но совершает грубые ошибки в их применении)	6
Знает понятие нормированного уравнения прямой. Умеет вычислять отклонение и расстояние от точки до прямой. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о нормированном уравнении, в вычислениях имеются арифметические ошибки)	3

### **Самостоятельная работа СП2 "Плоскость и прямая в пространстве"**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает условия взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Умеет определять основные характеристики прямых и их взаимное расположение. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о взаимном расположении прямой и плоскости, делает грубые ошибки в определении их взаимного расположения)	3
Знает условия взаимного расположения плоскостей. Умеет определять основные характеристики плоскостей и их взаимное расположение. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о различных расположениях плоскостей, делает грубые ошибки в определении характеристик)	3
Знает различные задания уравнения прямой в пространстве. Умеет записать уравнение прямой по исходным данным в требуемой форме. Минимальная оценка умения - 2 балла (имеет понятие о различных формах задания уравнения прямой, делает грубые ошибки в составлении уравнений)	3
Знает понятие нормированного уравнения плоскости. Умеет вычислять отклонение и расстояние от точки до плоскости. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о нормированном уравнении плоскости, делает грубые ошибки в его применении)	2
Умеет вычислять расстояние от точки до прямой в пространстве. Минимальная оценка умения - 1 балл (знает формулу, но делает ошибки при вычислениях)	2
Знает различные задания уравнения плоскости в пространстве. Умеет записать уравнение плоскости по исходным данным в требуемой форме. Минимальная оценка умения - 1 балл (имеет понятие о различных уравнениях плоскости, делает ошибки в применении этих уравнений)	2

### **Самостоятельная работа СП3 "Кривые 2 порядка"**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные характеристики эллипса, гиперболы, параболы, заданных в канонической форме. Умеет определить их для конкретной кривой, нарисовать чертеж кривой, записать уравнение касательной к кривой по заданным условиям. Минимальная оценка умения - 5 баллов (имеет понятие о кривых, может определить основные характеристики и сделать чертеж, не может записать уравнение касательной)	10
Знает общее уравнение кривых. Умеет приводить общее уравнение кривых к каноническому виду с помощью поворота осей и переноса начала координат, записать формулы преобразования координат. Умеет нарисовать чертеж полученной кривой в первоначальной системе координат. Минимальная оценка умения - 4 балла (имеет понятие о преобразовании координат применительно к уравнению кривых, делает вычислительные ошибки, чертеж с большим количеством недочетов)	10

### Самостоятельная работа СП4 "Поверхности 2 порядка"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знает свойства поверхностей. Умеет методом сечений построить чертеж поверхности. Минимальная оценка умения - 2 балла (имеет понятие о канонических уравнениях поверхностей, делает ошибки в применении метода сечений, не может рисовать чертежи)	5
Знает основные уравнения поверхностей 2 порядка в каноническом виде. Умеет привести общее уравнение поверхности к каноническому виду используя сдвиг координат, назвать поверхность. Минимальная оценка умения - 3 балла (имеет понятие об уравнениях поверхностей, делает арифметические ошибки в преобразованиях, вследствие чего ошибается в названии поверхности)	5

### Итоговое контрольное мероприятие КП5

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятия алгебраических линий на плоскости 1 и 2 порядка, их общие уравнения, нормированное уравнение прямой, пучок прямых. Умеет доказывать основные утверждения. Минимальная оценка умения - 2 балла (может сформулировать понятия и утверждения, делает принципиальные ошибки в доказательствах)	4
Знает теоретические основы векторного исчисления: свойства систем векторов, коллинеарность, компланарность векторов, построение аффинных систем координат, свойства проекций векторов, координат вектора и точки, векторного и смешанного произведения. Умеет доказывать основные утверждения. Минимальная оценка умения - 2 балла (может сформулировать понятия и утверждения, делает принципиальные ошибки в доказательствах)	4

<p>Знает теорему об общем уравнении плоскости в пространстве, нормированное уравнение плоскости, вывод формулы расстояние от точки до прямой и плоскости. Умеет доказывать основные утверждения. Минимальная оценка умения - 1 балл (может сформулировать понятия и утверждения, делает принципиальные ошибки в доказательствах)</p>	3
<p>Знает определения цилиндрических, конических поверхностей, поверхностей вращения, определения прямолинейных образующих поверхностей. Минимальная оценка умения - 1 балл (может сформулировать определение поверхности, делает ошибки записи уравнений и доказательстве свойств)</p>	3
<p>Знает формулы преобразования систем координат на плоскости и в пространстве. Умеет использовать полярную, цилиндрическую и сферическую системы координат. Минимальная оценка умения - 2 балла (может сформулировать определение системы координат, делает ошибки в использовании)</p>	3
<p>Знает вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы из их определения, их характеристики, общее свойство кривых 2 порядка. Умеет определять основные характеристики кривых 2 порядка, заданных в каноническом виде. Минимальная оценка умения - 1 балл (может сформулировать понятия и утверждения, делает принципиальные ошибки в определении характеристик)</p>	3