

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый

проректор - проректор  
по учебной работе

Н.Н. Сухих

«16» 02 2017 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика (специальный курс)

Направление подготовки:  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль):  
**Летная эксплуатация гражданских воздушных судов**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2016

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математика (специальный курс)» являются:

- дать студентам систематические знания математической символики и математических методов для решения типовых профессиональных задач;
- дать студентам систематические знания по основным разделам математики: линейной алгебре, векторной алгебре, аналитической геометрии на плоскости и пространстве, дискретной математики, дифференциальному и интегральному исчислению, теории дифференциальных уравнений, численным методам, операционному исчислению, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования;
- дать студентам систематические знания по методам построения и анализа математических моделей простейших систем и процессов;
- прививать студентам математическую культуру, основанную на знании основных математических понятий и методов решения задач в рамках изучаемых разделов;
- формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности в области обеспечения безопасности полетов воздушных судов и (или) авиационной безопасности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных математических понятий и методов, используемых для решения профессиональных задач;
- изучение свойств и взаимосвязей изучаемых математических объектов;
- изучение основных алгоритмов типовых аналитических и численных методов решения математических задач;
- формирование навыков расчета основных характеристик изучаемых математических объектов;
- формирование представлений о применении математического аппарата в прикладных задачах;
- формирование представлений о роли математики в науке и техническом прогрессе.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО**

Дисциплина «Математика (специальный курс)» представляет собой дисциплину, относящуюся к ФТД. Факультативам.

Дисциплина «Математика (специальный курс)» базируется на результатах обучения, полученных при получении среднего общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44)	<p>Знать:</p> <p>основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач.</p> <p>Уметь:</p> <p>формализовать поставленную задачу и довести её решение до практически приемлемого результата, приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами классификации и интерпретации информации на основе использования методов математики и естественных наук.</p>

### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	42,5	42,5
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
Самостоятельная работа студента	21	21
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-44		
Тема 1. Начальные геометрические сведения. Тригонометрия.	21	+	ВК, Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры на плоскости.	20	+	Л, ПЗ	У, ИЗ
Тема 3. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры в пространстве.	22	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Итого за семестр	63			
Промежуточная аттестация	9	+		
Итого по дисциплине	72			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, ИЗ – индивидуальное задание, ВК – входной контроль.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1. Начальные геометрические сведения. Тригонометрия	4	8	9	21
Тема 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры на плоскости	4	10	6	20
Тема 3. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры в пространстве	6	10	6	22
Итого за семестр	14	28	21	63
Промежуточная аттестация	–	–	–	9
Итого по дисциплине	14	28	21	72

### 5.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Начальные геометрические сведения. Тригонометрия**

Начальные геометрические сведения. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников.

Основные тригонометрические тождества. Определение и свойства тригонометрических функций. Решение простейшие тригонометрические уравнений и неравенств.

#### **Тема 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры на плоскости**

Прямая на плоскости: уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения.

Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.

#### **Тема 3. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры в пространстве**

Уравнения плоскости и прямой линии в пространстве. Взаимное расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве. Поверхности второго порядка.

Разложение вектора по базису Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Практическое занятие №1. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Теоремы синусов и косинусов	2
1	Практическое занятие №2. Решение треугольников.	2
1	Практическое занятие №3. Основные тригонометрические тождества.	2
1	Практическое занятие №4. Определение и свойства тригонометрических функций. Решение простейших тригонометрические уравнений и неравенств.	2
2	Практическое занятие №5. Уравнения прямой на плоскости.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Практическое занятие №6. Уравнения прямой на плоскости.	2
2	Практическое занятие №7. Кривые второго порядка	2
2	Практическое занятие №8. Векторы.	
2	Практическое занятие №9. Действия с векторами.	
3	Практическое занятие №10. Уравнения плоскости в пространстве	2
3	Практическое занятие №11. Уравнения прямой в пространстве.	2
3	Практическое занятие №12. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2
3	Практическое занятие №13. Поверхности второго порядка.	2
3	Практическое занятие №14. Поверхности второго порядка.	
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта, подготовка к практическим занятиям. Решение ИЗ № 1. Решение треугольников[1, 2,6].	3
1	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: Основные тригонометрические тождества. Решение ИЗ № 2, 3 Основные тригонометрические тождества.[1, 2, 5]. Подготовка к устному опросу.	6
2	Проработка учебного материала по конспекту,	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта подготовка к практическим занятиям. Решение ИЗ № 4. Уравнения прямой на плоскости. [1, 2, 7].	
2	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: . Кривые второго порядка Решение ИЗ № 5. . Кривые второго порядка[1, 2, 4]. Подготовка к устному опросу.	3
3	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта подготовка к практическим занятиям. Решение ИЗ № 6, 7. Действия с векторами.[1, 2, 4].	3
3	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам. Разложение вектора по базису Ска- лярное, векторное и смешанное произведения век- торов Решение ИЗ № 8-10. Разложение вектора по базису Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов[1, 2, 4]. Подготовка к устному опросу.	3
Итого по дисциплине		21

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. –ISBN 978-5-8112-4867-7 Количество экземпляров 128

2 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. –ISBN 978-5-488-02448-9 Количество экземпляров 32

3 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. Количество экземпляров 14

4. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. - М.: 2012  
Башмаков М.И. Математика. Учебник для НПО и СПО. - М.: 2012  
Башмаков М.И. Математика. Учебник для НПО и СПО. - М.: 2013

5. Атанасян Л.С, Бутузов В. Ф., Кадомцев СБ., Лозняк Э.Г., Киселева Л. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2009.

6. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Позняк Э. Г., Юдина И. И. Геометрия 7-9. – М.: Просвещение, 2006.

б) дополнительная литература:

7. Родионова, В.А. Основы линейной алгебры. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ [Текст]: Тексты лекций для вузов / В.А. Родионова, В.Б. Орлов, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2016, – 121 с  
Количество экземпляров 34

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

9 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://e.lanbook.com/>

11. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) - Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов

9 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://e.lanbook.com/>

10.[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)- Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11. Российское образование. Федеральные порталы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru) и [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru) – свободный (дата обращения 16.01.2018).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с проектором (ауд. 411)

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

*Входной контроль* предназначен для выявления уровня подготовленности обучающимся, необходимым для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, охватывающим курс средней школы по математике.

*Традиционная лекция* составляет основу теоретического обучения в рамках



дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее важных вопросах изучаемой темы, стимулируется их активная познавательная деятельность.

*Практические занятия* по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки решения задач. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Математика (специальный курс)».

*Самостоятельная работа студента* является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой (в первом семестре).

*Текущий контроль* успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала. Контроль успеваемости обучающихся включает проведение устных опросов по материалу предыдущего занятия и проверку индивидуальных заданий, выдаваемых на самостоятельную работу по темам дисциплины. Контроль выполнения индивидуальных заданий проводится преподавателем не реже одного раза в две недели.

*Промежуточная аттестация* проводится в виде зачета с оценкой в 1 семестре. Зачет с оценкой позволяют оценить уровень освоения компетенций обучающимися за первый семестр изучения дисциплины, соответственно. Зачет с оценкой предполагает ответ на теоретические вопросы и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за

решение задач на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой не предусмотрено.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В процессе преподавания дисциплины «Математика (специальный курс)» для промежуточного контроля обучающихся используются следующие формы:

- устный опрос в начале лекции по теме предыдущего занятия;
- оценка выполненных индивидуальных заданий.

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания.	ОК-44
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и выступлениям, решению задач и т.д.	ОК-44
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования;	ОК-44

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
выполнение учебных заданий, в т. ч. заслушивание докладов по темам практических занятий, решение задач.	

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### 9.4 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Показательные функции.
2. Логарифмические функции.
3. Степенные функции.
4. Тригонометрические функции.
5. Логарифм произведения и частного.
6. Синус и косинус двойного и половинного углов.
7. Синус и косинус суммы и разности углов.
8. Построить график функции  $y = |x + 1| - |x - 1| + x$
9. Упростить выражение:  $(\sqrt{1 - x^2} + 1) \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{1 + x}} + \sqrt{1 - x} \right)$
10. Решить уравнение  $x^2 + 2x - 8 = 0$
11. Найти область допустимых значений выражения  $\sqrt{x^2 + 2x - 3}$
12. Решить неравенство  $\log_3 \frac{3x - 5}{x + 1} \leq 1$
13. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Описание шкалы оценивания
Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44)		1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»).</i>
<i>Знать:</i> основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач	Применяет основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов для решения математических задач	Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.
<i>Уметь:</i> – формализовать поставленную задачу и довести её решение до практически приемлемого результата, приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	Решает поставленную задачу и доводит её решение до практически приемлемого результата, приобретает новые знания, используя современные информационные технологии	Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.
<i>Владеть:</i> – методами классификации и интерпретации информации на основе использования методов математики и естественных наук.	Осуществляет классификацию и интерпретацию информации на основе использования методов математики и естественных наук	2. <i>Базовый уровень (оценка «хорошо»).</i> Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначи-

Критерии оценивания компетенций	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>тельные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p> <p>3. <i>Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»).</i></p> <p>Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.</p> <p>Понятиями</p> <p>4. <i>Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>

## 9.6 Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Примерные задания для проведения текущего контроля знаний Индивидуальное задание № 1

1. В прямоугольный треугольник вписана окружность. Точка касания делит один из его катетов на отрезки 3 см и 4 см. Вычислите косинусы острых углов треугольника.

2. Найти на числовой окружности точку, которая соответствует заданному числу:

$$1) \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi, \frac{7\pi}{2}, 9\pi, -\frac{3\pi}{2};$$

$$2) \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, -\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{3}.$$

3. Проверьте равенства:

$$1) \cos 50^\circ + 2 \sin 40^\circ \sin 10^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad 4) 2 \cos 40^\circ \cos 10^\circ - \cos 50^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$2) 2 \sin 25^\circ \cos 5^\circ - \sin 20^\circ = \frac{1}{2}; \quad 5) \sin 20^\circ + 2 \cos 25^\circ \sin 5^\circ = \frac{1}{2};$$

$$3) \sin 5\alpha - 2 \cos 4\alpha \sin \alpha = \sin 3\alpha; \quad 6) \cos 3\alpha - 2 \sin 2\alpha \sin 5\alpha = \cos 7\alpha.$$

4. Ведро в колодце поднимается на 2 м, если рукоятка ворота повернута на пять полных оборотов по часовой стрелке. На какой угол надо повернуть рукоятку ворота, чтобы ведро: 1) поднялось на 1,5 м? 2) опустилось на 1,25 м?

5. Вычислите:

$$1) 2 \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ + \operatorname{ctg} 30^\circ;$$

$$2) \operatorname{tg} 60^\circ + 2 \cos 45^\circ - \sqrt{3} \operatorname{ctg} 45^\circ;$$

6. Преобразуйте следующие выражения:

$$1) \sin^2 \alpha \left( 1 + \frac{1}{\sin \alpha} + \operatorname{ctg} \alpha \right) \left( 1 - \frac{1}{\cos \alpha} + \operatorname{tg} \alpha \right);$$

$$2) \frac{\cos^2 2\alpha - 4 \cos^2 \alpha + 3}{\cos^2 2\alpha + 4 \cos^2 \alpha - 1}; \quad 3) \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha - 6}{\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha + 2}.$$

7. С помощью тригонометрической окружности решите уравнения:

$$1) \sin 6x = \frac{1}{2}; \quad 3) \cos \frac{x}{5} = -\frac{1}{2}; \quad 5) \sin \frac{x}{3} = 0;$$

8. Упростите следующие выражения:

$$1) \frac{\sin(3a + 2b) - \sin(2b - 3a)}{\cos(2b + 3a) + \cos(2b - 3a)}; \quad 3) \frac{\sin(45^\circ - \alpha) + \cos(45^\circ - \alpha)}{\sin(45^\circ - \alpha) - \cos(45^\circ - \alpha)};$$

### Индивидуальное задание № 2

1. Даны точки  $A(-2, 3, 5)$ ,  $B(1, -3, 1)$ . Найти координаты и длину вектора  $\overline{AB}$ .
2. Вычислить скалярное произведение векторов  $\overline{AB}$  и  $\overline{BC}$ , если  $A(-4; 1; 3)$ ,  $B(2; 4; 5)$ ,  $C(6; 3; -8)$ .
3. Найти проекцию вектора  $\overline{a} = 2\overline{i} + 3\overline{j} - \overline{k}$  на вектор  $\overline{b} = 2\overline{i} - 4\overline{j} + 3\overline{k}$
4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\overline{a} = \overline{i} + \overline{j} - \overline{k}$  и  $\overline{b} = 2\overline{i} - \overline{j} + 2\overline{k}$ .
5. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\overline{a} = 2\overline{i} + 3\overline{j} - \overline{k}$ ,  $\overline{b} = \overline{i} - \overline{j} + 5\overline{k}$  и  $\overline{c} = 6\overline{i} + 2\overline{j} + \overline{k}$ .

### Индивидуальное задание № 3

1. Написать уравнение прямой, которая параллельна прямой  $4x + 5y - 3 = 0$  и проходит через точку  $K(-2, 3)$ .
2. Написать уравнение прямой, которая перпендикулярна прямой  $2x - y + 11 = 0$  и проходит через точку  $K(-4, 1)$ .
3. Даны две вершины треугольника  $A(-3; 2)$ ,  $B(2; -5)$  и точка пересечения высот  $H(1, 2)$ . Написать уравнения сторон  $AB$  и  $AC$ .

Даны уравнения двух сторон прямоугольника  $x - 2y = 0$ ,  $x - 2y + 15 = 0$  и уравнение одной из его диагоналей  $7x + y - 15 = 0$ . Найти вершины прямоугольника.

### Индивидуальное задание № 4

1. Написать уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 4, а малая полуось равна 5. Построить эллипс.
2. Привести к каноническому виду, назвать и построить кривые:
  - а)  $16x^2 + 25y^2 + 32x - 100y - 284 = 0$ ;
  - б)  $y^2 - 4y - 20x + 24 = 0$ .
3. Составить уравнение гиперболы, если известны ее эксцентриситет  $e = 5/4$ , фокус  $F(5; 0)$  и уравнение соответствующей директрисы  $5x - 16 = 0$ .
4. Найти точки пересечения прямой  $4x - 3y - 16 = 0$  и гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$ .

### Индивидуальное задание № 5

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $A(2; 0; 1)$ ,  $B(3; 4; 2)$ ,  $C(5; 1; 3)$ .

2. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку  $P(7, -2, 1)$  перпендикулярно плоскости  $3x - 4y + 2z - 11 = 0$ .

3. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x+3}{2} = \frac{y+4}{5} = \frac{z-5}{-2}$  и плоскости  $2x - 3y - 5z + 1 = 0$ .

4. Из общих уравнений прямой  $2x + y - 3z - 9 = 0$ ,  $-2x + 3z + 4 = 0$  получить канонические и параметрические уравнения прямой.

5. Найти проекцию точки  $A(1, 2, 0)$  на плоскость  $8x + 6y + 8z - 25 = 0$ .

### Вопросы для проведения устного контроля успеваемости

#### Тема № 1

1. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.
2. Определение синуса, косинуса и тангенса угла
3. Знаки синуса, косинуса и тангенса углов.
4. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества.  
Тригонометрические функции.
5. Свойства тригонометрических функций  
 $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .
6. Решение тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .
7. Теорема синусов и косинусов.

#### Тема № 2

1. Что называется вектором, длиной вектора?
2. Какие вектора называются коллинеарными, компланарными?
3. Дайте определение линейных операций над векторами.
4. Что такое ортонормированный базис? Радиус-вектор точки?
5. Как найти координаты вектора?
6. Что называется скалярным произведением двух векторов? Какое правило вычисления скалярного произведения в координатной форме?
7. Напишите условие перпендикулярности двух векторов в координатной форме.
8. Что называется векторным произведением двух векторов? Какой его геометрический смысл?
9. Какое правило вычисления векторного произведения в координатной форме?
10. Что называется смешанным произведением трех векторов? Какой его геометрический смысл?
11. Какое правило вычисления смешанного произведения в координатной форме?



### Тема № 3

1. Напишите общее уравнение прямой на плоскости.
2. Напишите каноническое уравнение прямой на плоскости, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
3. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Напишите условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Как найти расстояние от точки до прямой на плоскости?
6. Напишите каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
7. Напишите уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Напишите общее уравнение плоскости.
8. Напишите уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
9. Напишите канонические уравнение прямой в пространстве.
10. Как найти координаты точки пересечения прямой и плоскости?
11. Как найти угол между плоскостями, прямыми в пространстве?

#### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой (1 семестр)

1. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
2. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме. Длина вектора. Угол между векторами.
4. Векторное произведение векторов, его геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
5. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
6. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
7. Угол между прямыми. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Уравнения биссектрис.
8. Кривые второго порядка на плоскости. Общий вид уравнения кривых второго порядка.
9. Исследование эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям.
10. Уравнения плоскости в пространстве. Угол между плоскостями.
11. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Определение общих точек прямой и плоскости в пространстве.

#### Примерный перечень задач к зачету с оценкой (1 семестр).

1. Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = 3\vec{i} - 12\vec{j} + 4\vec{k}$  на ось, имеющую направление  $\vec{b} = (\vec{i} - 2\vec{k}) \times (\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k})$ .
2. Даны два вектора  $\vec{a} = (3; -1; 5)$  и  $\vec{b} = (1; 2; -3)$ . Найти вектор  $\vec{c}$ , при условии, что он перпендикулярен к оси  $Oz$  и удовлетворяет условиям:  $(\vec{c}, \vec{a}) = 9$  и  $(\vec{c}, \vec{b}) = -4$ .

3. Найти объём параллелепипеда, построенного на векторах:  
 $\vec{a} = (3; -12; 14)$ ,  $\vec{b} = (1; 2; 1)$ ,  $\vec{c} = (3\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}) \times (\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k})$ .
4. Даны вершины треугольника  $A(3; 6; -7)$ ,  $B(-5; 2; 3)$ ,  $C(4; -7; -2)$ . Составить параметрические уравнения прямой, содержащей его медиану, проведенную из вершины  $C$ .
5. Через прямую  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{3}$  провести плоскость параллельную прямой  $\frac{x}{-1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-3}$ .
6. Записать уравнение кривой второго порядка, проходящей через точку  $(1, 2)$  и имеющей асимптоты  $y = \pm \frac{1}{2}x$ .
7. Привести уравнение кривой  $y^2 - 8y - 5x + 11 = 0$  к каноническому виду, построить кривую, найти координаты фокусов.

## 10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные и практические занятия, аккуратно конспектировать лекции (писать в отдельной тетради, выделять и фиксировать ключевые моменты лекции), выполнять задания по решению типовых задач на практических занятиях. Перед занятиями студентам рекомендуется прочитать конспект предыдущего занятия. В конце и на протяжении занятия студенты могут задать преподавателю уточняющие вопросы по рассматриваемой теме.

Важным условием успешного освоения дисциплины является также самостоятельная работа студентов. Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков решения задач по изучаемой теме, работы с научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать полученные результаты, выполнять индивидуальные задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося должна иметь систематичный и последовательный характер. Только в этом случае происходит успешное освоение программы дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» 08 02 2018 года, протокол № 6

Разработчики:

д.т.н., профессор



Полянский В.А.

*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы*

Заведующий кафедрой № 4

д.т.н., профессор



Полянский В.А.

*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент Костылев А.Г.



*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 15 » 02 2018 года, протокол № 5