



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор филиала ДВФУ  
в г. Арсеньеве  
*Ю.Ф. Огнев*  
(подпись) Ю.Ф. Огнев  
«*10*» 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»

**Форма подготовки заочная/заочная (ускоренное обучение)**

курс 1/1 курс  
лекции 10/10 час.  
практические занятия 10/8 час.  
лабораторные работы -час.  
в том числе с использованием МАО лек. 2/2 пр. 2/2 лаб. 0 час.  
в электронной форме лек. 2/2 пр. 2/2 лаб. 0 час.  
всего часов контактной работы 20/18 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час, в электронной форме 4/4 час.  
самостоятельная работа 88/90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 9/9 час.  
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено  
зачет- курс  
экзамен -1/1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1000

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СВС, протокол № 5 от «26» июня 2018 г.

Составитель (ли): ст. преподаватель М.В. Лобкова

Арсеньев  
2018

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины

### "Аналитическая алгебра и геометрия"

Дисциплина «Аналитическая алгебра и геометрия» изучается обучающимися заочной формы обучения/ заочной (ускоренное обучение на базе СПО) по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения». Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов: лекции 10/10 часов, практические занятия 10/8 часов, самостоятельная работа 88/90 часов). Дисциплина «Аналитическая алгебра и геометрия» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Аналитическая алгебра и геометрия» тесно связана и опирается на курс математики среднего (полного) общего образования. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для успешного освоения таких дисциплин, как:

- математический анализ
- прикладная математика
- метрология, стандартизация и основы взаимозаменяемости
- конструкция летательных аппаратов;
- прочность конструкций;
- основы технологии производства летательных аппаратов;
- конструирование агрегатов летательных аппаратов;
- проектирование самолётов и вертолётов;
- сертификация авиационной техники;
- управление качеством в авиастроении;
- испытание систем самолётов (вертолётов).

Целями освоения учебной дисциплины «Аналитическая алгебра и геометрия» являются ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения алгебраических и геометрических задач, развитие логического и алгоритмического мышления,

овладение основными методами исследования и решения математических задач, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Аналитическая алгебра и геометрия» являются:

- обучение студентов методам алгебры и геометрии, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов алгебры;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы приобретенные знания, умения и навыки позволяют подготовить выпускника к научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, к проектной и производственно-технологической деятельности в области создания современных систем обработки информации, организационно-управленческой деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения	Знает	основных алгебраических структур, векторных пространств, линейных отображений; аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых поверхностей

проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Умеет	использовать математические методы и модели в технических приложениях
	Владеет	навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая алгебра и геометрия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- проблемное обучение;
- дискуссия;
- фронтальная работа
- групповая работа

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Тема 1. «Определители и матрицы» (2 час).**

Определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителя третьего порядка. Определители  $n$ -го порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транспонирование определителя. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, метод приведения к треугольному виду). Квадратная, единичная, диагональная, скалярная, вырожденная (невырожденная) матрицы. Транспонирование матрицы. Матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Линейные операции: умножение матрицы на число и сложение матриц. Свойства линейных операций. Умножение матриц, свойства умножения матриц.

## **Тема 2. «Обратная матрица. Система линейных алгебраических уравнений» (2 часа).**

Элементарные преобразования матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Теорема о единственности матрицы, обратной данной. Методы нахождения обратной матрицы (метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований). Ранг матрицы. Понятие базисного минора матрицы. Различные способы нахождения ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия. Решение СЛАУ. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Определенные и неопределенные, совместные и несовместные СЛАУ. Представление СЛАУ в матричной форме. Матричный способ решения СЛАУ. Решение матричного уравнения. Правило Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (теорема).

### **Тема 3. «Метод Гаусса. Однородная СЛАУ. Линейные операторы» (2 час.).**

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений и их решения. Основные свойства однородной системы. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли. Линейные преобразования (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.

### **Тема 4. «Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры» (2 час.).**

Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Преобразования координат на плоскости и в пространстве.

Скалярные и векторные величины. Векторы на плоскости и в пространстве. Радиус-вектор. Определение длины (модуля) вектора; нулевой вектор; равные, противоположные, коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций. Проекция вектора на ось, составляющая (компонента) вектора на ось, свойства проекций. Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов.

Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Декартов прямоугольный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в данном отношении.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Физический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Косинус угла между векторами. Условие коллинеарности векторов.

Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и физический смыслы векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов в пространстве.

**Тема 5. «Прямая на плоскости. Плоскости. Прямая в пространстве» (2 час).**

Элементы аналитической геометрии на плоскости. Метод координат. Линия на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Построение прямой. Понятия нормального и направляющего векторов прямой. Нормальное уравнение прямой и его геометрический смысл. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и его геометрический смысл. Уравнение прямой в отрезках и его геометрический смысл. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от данной точки до прямой на плоскости.

Параметрические уравнения кривой на плоскости. Замечательные кривые. Построение кривых. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Исследование формы эллипса по его уравнению. Окружность как частный случай эллипса. Параметрические уравнения эллипса. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Исследование формы гиперболы. Параметрические уравнения гиперболы. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Исследование формы параболы. Общее



уравнение кривой второго порядка и его приведение к каноническому виду.  
Классификация кривых второго порядка.

Элементы аналитической геометрии в пространстве. Метод координат в пространстве. Плоскость, нормальный вектор плоскости. Нормальное уравнение плоскости и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Угол между двумя плоскостями, взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение трех плоскостей в пространстве, связь с решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными. Построение плоскости.

Векторное уравнение прямой. Общие уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Необходимое и достаточное условие пересечения непараллельных прямых. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Проекция прямой на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости в пространстве. Принадлежность прямой плоскости.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА** **Практические занятия (10 час.)**

### **Тема 1. Определители и матрицы(2 часа, МАО)**

Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка по правилу треугольника, правилу Саррюса, методом понижения порядка, методом приведения к треугольному виду

Операции над матрицами: сложение и вычитание матриц одинаковых размерностей; умножение матриц на константу; произведение матриц.

Применение теоремы Лапласа к вычислению определителей третьего и более высокого порядков.

Условие существования матрицы, обратной к данной. Нахождение обратной матрицы методом присоединенной матрицы, методом элементарных преобразований

Различные способы нахождения ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований.

### **Тема 2. Методы решения СЛАУ (2 час.).**

Матричный способ решения СЛАУ. Решение матричного уравнения. Правило Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ.

Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность с использованием теоремы Кронекера – Капелли.

### **Тема 3. Векторы (2 часа.).**

Операции над векторами. Сложение и вычитание векторов по правилу треугольника и параллелограмма. Свойства линейных операций.

Линейная зависимость векторов. Базис. Представление вектора в виде линейной комбинации других векторов, образующих базис. Нахождение направляющих косинусов вектора. Деление отрезка в данном отношении.

Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности и коллинеарности векторов. Нахождение угла между двумя векторами. Ортогональное проектирование вектора. Нахождение проекции вектора на ось, вектора на вектор.

Использование геометрического смысла векторного произведения при решении геометрических задач. Смешанное произведение. Условие компланарности трех векторов в пространстве. Вычисление объёмов многогранников.

**Тема 4. Прямая на плоскости и в пространстве. (2 часа, МАО ).**

Взаимное расположение прямых. Определение угла между двумя пересекающимися прямыми. Определение расстояния от точки до прямой.

**Тема 5. Плоскость в пространстве (2 часа, МАО).**

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса студентов при проведении практических занятий;
- проведения контрольных работ;
- выполнения студентами индивидуальных домашних заданий по вариантам;

- проверки выполнения домашних заданий.

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Аналитическая алгебра и геометрия» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;

- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;

- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Определители и матрицы	ОПК-4	знает	опрос	вопросы по теме
			умеет	Контрольная работа	
			владеет	Контрольная работа	
2	Обратная матрица. Система линейных алгебраических уравнений	ОПК-4	знает	дискуссия	вопросы по теме
			умеет	применять теоретические сведения к решению задач	
			владеет	навыками решения задач	
3	Метод Гаусса. Однородная СЛАУ. Линейные операторы	ОПК-4	знает	Дискуссия	вопросы по теме
			умеет	применять теоретические сведения к решению задач	
			владеет	навыками решения задач	
4	Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы	ОПК-4	знает	Математический диктант	вопросы по теме
			умеет	применять теоретические сведения к	

	векторной алгебры			решению задач	
			владеет	навыками решения задач	
			умеет	Контрольная работа	
			владеет	Контрольная работа	
10	Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскости.	ОПК-4	знает	Тест	вопросы по теме
			умеет	Контрольная работа	
			владеет	Контрольная работа	
			умеет	применять теоретические сведения к решению задач	
			владеет	навыками решения задач	

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Фин. ун-т при Правительстве РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014.
2. Рудык Б. М., Линейная алгебра. - М.: ИНФРА-М, 2013.
3. Канатников А. Н. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. - М. : Академия, 2009.
4. Садовничий, Ю. В. Аналитическая геометрия: курс лекций с задачами / Ю. В. Садовничий, В. В. Федорчук. - М. : Экзамен, 2009.
5. Сикорская Г. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Методические указания по курсу линейной алгебры и аналитической геометрии, задания для типового расчета: [учеб. пособие для студентов

вузов] / Г. А. Сикорская, Д. У. Жапалакова ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005.

6. Канатников А. Н., Крищенко А. П., Аналитическая геометрия. - М.: Академия, 2011.

7. Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Курс лекций для студентов заочного отделения / Ю. М. Протасов. - М.: Флинта : Наука, 2010. - 168 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455621>

8. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. - 7-е изд. - Минск: Выш. шк., 2013. - 304 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508859>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 2011.

2. М. М. Постников, Линейная алгебра. Лекции по геометрии. - СПб.: Лань, 2011.

3. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. – М.: Наука, 2011.

4. Гусак А. А. Справочное пособие к решению задач: аналитическая геометрия и линейная алгебра. – Минск: ТетраСистемс, 2013.

5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 2013, ч.1.

6. Кострикин А. И. Линейная алгебра и геометрия. – СПб: Лань, 2012.

7. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И., Соболев С.К. Вся высшая математика: Учебник. Т. 1. – М.: Эдиториал УРСС, 2012.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. Изд. 3 –11. Гостехиздат, М., Наука, 2012.
9. Бугров Я.С., Никольский М.С. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 2012.
10. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. – М.: Наука, 2010.
11. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 2013.
12. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2012.
13. Гусак А.А. Высшая математика. Т. 1, 2. – Минск, изд. Тетра Системс, 2012
14. Смирнов В.И. Курс высшей математики. М.: Наука, 2012.
15. Шуман Г.И., Волгина О.А., Гусев Е.Г. Высшая математика, часть 1, учебное пособие - Владивосток, ВГУЭС, 2008.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Аналитическая алгебра и геометрия» реализуется с использованием

- мультимедийного оборудования, позволяющего демонстрацию слайдов
- персональных компьютеров

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоёмкость дисциплины «Аналитическая алгебра и геометрия» составляет 108 часов (3 зачетных единицы), из которых 20 час аудиторных занятий и 88 час. самостоятельной работы. Аудиторные занятия включают лекционные и практические занятия. На лекционных занятиях изучаются теоретические основы дисциплины. Практические занятия проводятся после теоретических занятий и предназначены для закрепления полученных знаний. Если по теме дисциплины предусмотрено проведение нескольких занятий, то практические работы могут проводиться или после изучения всего лекционного материала, или его части.

На первом занятии преподаватель предоставляет студентам план изучения дисциплины: последовательность тем, рассматриваемые в каждой теме вопросы, трудоёмкость каждой темы, литературу и другие необходимые информационные материалы. Материалы практических занятий предоставляются перед началом практических занятий. На первых занятиях преподаватель даёт студентам задание для самостоятельной работы. В процессе изучения дисциплины студенты могут обращаться к преподавателю на консультацию, согласно графику консультаций. Форма взаимодействия между преподавателем и студентами определяется преподавателем.

Важной составляющей изучения дисциплины является формирование у обучающихся навыков работы с информационными источниками, в частности с учебной и научной литературой. Обучающиеся должны пользоваться учебной и научной литературой из предлагаемого списка при подготовке к лекциям, также они могут пользоваться и другой литературой, в которой раскрываются рассматриваемые темы. Особо внимание формированию навыков работы с информационными источниками уделяется при проведении практических занятий и выполнении обучающимися самостоятельной работы.



## **Методические рекомендации по организации СРС**

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса студентов при проведении практических занятий;
- проведения контрольных работ;
- выполнения студентами индивидуальных домашних заданий по вариантам;
- проверки выполнения домашних заданий.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр..

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

### **Рекомендации по работе с литературой**

В процессе изучения дисциплины помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в использовании учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Вся высшая математика» Краснова М.Л. и др., однако примеров решения практических задач данное пособие содержит в небольшом объеме.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения алгебраических и геометрических задач наилучшим образом подходит «Высшая математика в упражнениях и задачах» Данко П.Е. и др. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Тема «Комплексные числа» рассмотрена в учебнике Кудрявцева В.А., Демидовича Б.П. «Краткий курс высшей математики».

Кроме учебников студентам рекомендуется «Справочник по высшей математике» под ред. Выгодского М.Я., в котором кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры.

Остальные учебники, указанные в списке рекомендованной литературы, характеризуются либо сложностью изложения, либо подробным освещением некоторых тем.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для качественного проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Аналитическая алгебра и геометрия»**

**Направление подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств"**

**профиль «Технология машиностроения»**

**Форма подготовки заочная**

**Арсеньев  
2019**

## **Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины.**

### **К теме 1:**

1. Дать определения определителей второго и третьего порядков.
2. Сформулировать свойства определителей.
3. Каковы методы вычисления определителей?
4. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
5. Какая матрица называется невырожденной?
6. Какие линейные операции выполнимы над матрицами?
7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Что называется произведением матриц? Перечислить свойства произведения матриц.

### **К теме 2:**

1. Сформулировать необходимое и достаточное условие существования матрицы, обратной данной.
2. Каков алгоритм нахождения матрицы, обратной данной?
3. Как связаны определители взаимно-обратных матриц?
4. Что называется рангом матрицы (два определения)?
5. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?
6. Какое уравнение называется матричным и каково его решение?
7. Сформулировать правило Крамера.
8. В чем заключается суть метода Гаусса решения системы уравнений?
9. Какие системы уравнений называются однородными? Что такое тривиальное решение?
10. Какие системы называются совместными (несовместными)?  
Определенные (неопределенные) системы.
11. Что называется рангом матрицы? Сформулировать теорему о ранге матрицы.
12. Дать формулировку теоремы Кронекера-Капелли.

### **К теме 3:**

1. Что называется линейным оператором? Каково представление линейного оператора?
2. Что такое собственные векторы и собственные значения линейного оператора?

3. Что называется квадратичной формой? Как привести квадратичную форму к каноническому виду?

4. Какие квадратичные формы называются знакоположительными и знакоотрицательными?

#### **К теме 4:**

1. Какие величины называются векторными и скалярными?

2. Что называется вектором? Сформулировать основные определения.

3. Какие векторы называются равными? Что такое орт?

4. Какие линейные операции можно выполнять над векторами?

5. Какие векторы называются линейно зависимыми (независимые)?

6. Что называется базисом на плоскости и в пространстве?

7. Уметь записать разложение вектора по базису.

8. Как выполняются линейные операции над векторами в координатной форме?

9. Как вычислить координаты точки, делящей отрезок в данном отношении?

10. Что такое направляющие косинусы вектора? Каковы формулы их вычисления?

11. Что называется проекцией вектора на ось?

12. Как найти угол между вектором и осью?

13. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства?

14. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства?

15. Что называется смешанное произведением векторов? Каковы его свойства?

16. В чем заключается необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов?

#### **К теме 5:**

1. Сформулировать задачи аналитической геометрии.

2. Перечислить способы задания прямой на плоскости.

3. Как определить угол между двумя прямыми на плоскости?

4. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?

5. Как вычислить расстояние от точки до прямой?

6. Какое уравнение называется каноническим уравнением окружности?

7. Что называется эллипсом?
8. Каково каноническое уравнение эллипса?
9. Дать определение гиперболы.
10. Каково каноническое уравнение гиперболы?
11. Что называется параболой?
12. Каково каноническое уравнение параболы?
13. Как привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду?
14. Каково общее уравнение плоскости и его частные случаи?
15. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три данные точки?
16. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
17. Как определить угол между плоскостями?
18. Какими уравнениями можно задать прямую в пространстве?
19. Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве?
20. Как определить координаты точки пересечения прямой и плоскости в пространстве?

### **Методические рекомендации по организации СРС**

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса студентов при проведении практических занятий;
- проведения контрольных работ;
- выполнения студентами индивидуальных домашних заданий по вариантам;

- проверки выполнения домашних заданий.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Аналитическая алгебра и геометрия» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

### **Рекомендации по работе с литературой**

В процессе изучения дисциплины «Аналитическая алгебра и геометрия» помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в использовании учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Вся высшая математика» Краснова М.Л. и др., однако примеров решения практических задач данное пособие содержит в небольшом объеме.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения алгебраических и геометрических задач наилучшим образом подходит «Высшая математика в упражнениях и задачах» Данко П.Е. и др. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Кроме учебников студентам рекомендуется «Справочник по высшей математике» под ред. Выгодского М.Я., в котором кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры.

Остальные учебники, указанные в списке рекомендованной литературы, характеризуются либо сложностью изложения, либо подробным освещением некоторых тем.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)  
ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки 15.03.05 " Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств"

профиль «Технология машиностроения»

Форма подготовки заочная

**Арсеньев  
2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знает	основные алгебраические структуры, векторные пространства, линейных отображений; аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых поверхностей
	Умеет	использовать математические методы и модели в технических приложениях
	Владеет	навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии

## Шкала оценивания уровня форсированности компетенций

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> методы линейной алгебры и аналитической геометрии, виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними	Отсутствие знания	Фрагментарное знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии, видов и свойства матриц системы линейных алгебраических уравнений, векторов и линейные операции над ними	Неполное знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии, видов и свойства матриц системы линейных алгебраических уравнений, векторов и линейные операции над ними	В целом сформировавшееся знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии, видов и свойства матриц системы линейных алгебраических уравнений, векторов и линейные операции над ними	Сформировавшееся систематическое знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии, видов и свойства матриц системы линейных алгебраических уравнений, векторов и линейные операции над ними
<b>Умеет:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	Отсутствие умения	Фрагментарное умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	Неполное умение применять аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	В целом сформировавшееся умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	Сформировавшееся систематическое умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии
<b>Владеет:</b> навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии	Отсутствие владения	Фрагментарное владение навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии	Неполное владение навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии	В целом сформировавшееся владение навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии	Сформировавшееся систематическое владение навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии
<b>Шкала оценивания</b>	0–8 неудовлетворительно	9–12 неудовлетворительно	13–15 удовлетворительно	16–18 хорошо	19–20 отлично

№ п/п	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства		
			Наименование	Представление в ФОС	
1.	ОПК-4	знать	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Тест Фонд тестовых заданий
		уметь	Контрольные работы	Комплект контрольных заданий по вариантам	
			Индивидуальные домашние работы	Комплект заданий по вариантам	
		владеть	Тест	Задания для решения	

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая алгебра и геометрия» включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи электронного тестирования, умения и владения проверяются в ходе решения задач.

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
от 86 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой,

		рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 85	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

### Контрольная работа

#### Контрольная работа

**Тема: Определители. Действия над матрицами. Обратная матрица.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}.$$

Задание 2. Найти

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу, обратную данной, и сделать проверку

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}.$$

**Тема: Векторная алгебра.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. В параллелограмме  $ABCD$   $O$  – точка пересечения диагоналей,  $\overline{AO} = \overline{a}$ ,  $\overline{BO} = \overline{b}$ . Выразить через  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  вектор  $\overline{m} = \frac{1}{3}\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{DA}$ .

Задание 2. Зная, что  $\overline{a} = \alpha\overline{i} + 5\overline{j} - \overline{k}$  и  $\overline{b} = 3\overline{i} + \overline{j} + \beta\overline{k}$  коллинеарные, найти числа  $\alpha$  и  $\beta$ .

Задание 3. Известно, что  $|\overline{a}| = 5$ ,  $|\overline{b}| = 6$ ,  $\overline{a} \cdot \overline{b} = 6$ . Найти  $|\overline{a} \times \overline{b}|$ .

Задание 4. Проверить компланарность векторов  $\overline{a}(2; -1; 3)$ ,  $\overline{b}(1; 4; 2)$  и  $\overline{c}(3; 1; 1)$ .

**Тема: Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.****Типовой вариант.**

Задание 1. Дан треугольник с вершинами  $A(0; -4)$ ,  $B(3; 0)$  и  $C(0; 6)$ . Составить уравнение и найти длину высоты  $CH$ .

Задание 2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; -3; 1)$  параллельно векторам  $\overline{a}(-3; 2; 1)$  и  $\overline{b}(1; 2; 3)$ .

Задание 3. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(5; -1; -3)$ , параллельно прямой

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 6, \\ 4x - 5y - z + 2 = 0 \end{cases}$$

Критерии оценки

№	Баллы	Описание
5	5	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	4	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	3	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	2	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
1	0	Задание не выполнено.

**Оценочные средства для текущей аттестации****Тест**

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$  равен

- 1) 33
- 2) 32
- 3) -33
- 4) -32.

2. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & -3 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & -3 & 7 & 5 \\ -5 & 2 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$  равен

- 1) 2
- 2) 3

- 3)4  
4)5.

3. Умножение матрицы  $A_{1,5}$  на матрицу  $B_{4,1}$

- 1)приводит к матрице вида  $C_{5,4}$   
2)приводит к матрице вида  $C_{4,5}$   
3)приводит к матрице вида  $C_{1,4}$   
4)невозможно.

4. Если  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ , то элемент  $c_{31}$  матрицы  $C = A \cdot B$  равен...

5. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} -9 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$  обратная матрица  $A^{-1}$

1)существует и имеет вид  $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$

2)существует и имеет вид  $A^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$

3)существует и имеет вид  $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$

4)не существует.

6. Для системы  $\begin{cases} -6x - 5y = 11, \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$  сумма  $x + y$  равна ...

7. Система  $\begin{cases} x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 10 \end{cases}$

- 1)может быть решена методом Гаусса  
2)может быть решена методом Крамера  
3)может быть решена матричным способом  
4)является несовместной.

8. Квадрат модуля вектора  $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$  равен...

9. Известно, что  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = 3$ . Угол между этими векторами равен  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Скалярное

произведение  $\vec{a}\vec{b}$  равно...

10. Векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{j} + x\vec{k}$ ,  $\vec{c} = -2\vec{i} - \vec{k}$  являются компланарными при  $x$

- равном  
1)-7,5  
2)-6,5  
3)-11,5  
4)-10,5.

11. Для отыскания расстояния от прямой до точки прямая должна быть задана уравнением вида

$$1) \begin{cases} x = mt + x_0, \\ y = nt + y_0 \end{cases}$$

$$2) \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$3) y = kx + b$$

$$4) Ax + By + C = 0.$$

12. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $C(5, -1)$  перпендикулярно прямой  $2x + 3y + 6 = 0$ , имеет вид

$$1) \frac{x-5}{-2} = \frac{y+1}{-3}$$

$$2) \begin{cases} x = -2t + 5, \\ y = -3t + 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x = 5t + 2, \\ y = -t + 3 \end{cases}$$

$$4) \frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-1}.$$

13. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $B(-1, 4, -5)$  параллельно плоскости  $YOZ$ , имеет вид

$$1) 5y + 4z = 0$$

$$2) x = -1$$

$$3) y = 4$$

$$4) z = -5.$$

14. Если точки  $A(5, 0)$  и  $D(0, -4)$  являются вершинами эллипса, то его каноническое уравнение имеет вид

$$1) \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4} = 1$$

$$2) \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$$

$$3) \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} = 1$$

$$4) \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1.$$

15. Если  $z_1 = 4 - 6i$ ,  $z_2 = -2 - 3i$ , то сумма действительной и мнимой частей числа  $z_1 \cdot z_2$  равна ...

Критерии оценки

№	Баллы	Описание
5	19-20	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	16-18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	9-16	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	1-9	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.