

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
арктических технологий

Федорова О.А.



2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.05.01 Алгебра и геометрия <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность (профиль)	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем <small>наименование направленности (профиля) образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	бакалавр <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	математики, информационных систем и программного обеспечения <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2020

Лист согласования

1. Разработчик

Часть 1                                                                                                           
                    Докцент                    МИСиПО                    Богомолов Р.А.  
                    должность                    кафедра                    Ф.И.О.



2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

                      
                    математики, информационных систем и программного обеспечения  
                    наименование кафедры

24.11.2020  
дата

протокол  
№4

                      
                    Ю.В.  
                    подпись

                                           
                    Романовская Ю.В.  
                    Ф.И.О. заведующего кафедры-разработчика

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	<p><b>Цель дисциплины</b> – подготовка бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учебным планом направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по основам алгебры и аналитической геометрии, позволяющие успешно применять соответствующие методы при изучении специальных дисциплин.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></b></p> <p><b><i>Знать:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и алгоритмы матричной алгебры;</li> <li>- основы общей алгебры и основные алгебраические структуры;</li> <li>- элементы аналитической геометрии на плоскости в пространстве;</li> <li>- основные понятия и методы линейной алгебры;</li> </ul> <p><b><i>Уметь:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы в задачах информатики;</li> <li>- использовать новейшие методы исследования в области специализации;</li> </ul> <p><b><i>Владеть:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками математического подхода к решению задач в профессиональной области.</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Основные понятия и алгоритмы матричной алгебры; основы общей алгебры и основные алгебраические структуры; элементы аналитической геометрии на плоскости в пространстве; основные понятия и методы линейной алгебры.</p> <p><b><i>Реализуемые компетенции</i></b> ОПК-1</p> <p><b><i>Формы промежуточной аттестации</i></b> Очная форма обучения: курс 1, семестр 1– экзамен, РГР; курс 1, семестр 2– зачет, РГР. Заочная форма обучения: курс 1, семестр 1 – зачет; курс 1, семестр 2 - экзамен, РГР.</p>
Б1.О	Обязательная часть	
Б1.О.05	Математический модуль	
Б1.О.05.01	Алгебра и геометрия	

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 19 сентября 2017, приказ №929, учебного плана дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем 2020 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** Алгебра и геометрия является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, что предполагает формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе, формирование представлений об идеях и методах алгебры и аналитической геометрии, обеспечение соответствующим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование навыков самообразования.

#### Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий алгебры и аналитической геометрии,
- освоение методов решения некоторых классов задач алгебры и аналитической геометрии, отработка соответствующих навыков,
- формирование культуры мышления, способности к обобщению и анализу, постановке цели и выбору пути ее достижения.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины Алгебра и геометрия направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, представленных в таблице 2.

Таблица 1. Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы компетенций
1.	ОПК–1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Компетенция реализуется в части «способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности».	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования



**Таблица 3. Содержание разделов дисциплины, виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Основы матричной алгебры.	10	–	10	20	–	–	–	–	2	–	2	40
Элементы общей алгебры. Основные алгебраические структуры.	14	–	14	40	–	–	–	–	2	–	2	56
Элементы аналитической геометрии.	8	–	10	10	–	–	–	–	1	–	2	40
Основы линейной алгебры.	8	–	14	22	–	–	–	–	1	–	2	53
<b>Итого:</b>	40	–	48	92	–	–	–	–	6	–	8	189

**Таблица 4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий									Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	РГР	СР	
ОПК–1	–	–	+	–	–	–	–	+	+	Устный ответ на практическом занятии, выполнение и защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа.

**Таблица 5. Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов			
		Очная	Очно-заочная	Заочная	
1	2	3	4	5	
1	Лабораторные работы не предусмотрены				

**Таблица 6. Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
1	Матрицы и действия с ними. Матричные степени и многочлены. Определители малых порядков.	1	–	1
2	Эффективные способы вычисления определителей произвольного порядка.	1	–	–
3	Обращение матриц.	1	–	–
4	Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом Гаусса.	1	–	–
5	Решение крамеровских систем линейных уравнений по формулам Крамера и матричным способом. Решение произвольных систем линейных уравнений методами	1	–	1

	Гаусса и Гаусса-Жордана.			
6	Задание операций. Композиция операций. Проверка операций на производность. Построение алгебр.	1	–	1
7	Проверка отображений основ на гомоморфность.	1	–	–
8	Построение подалгебр по системам образующих. Отыскание минимальных систем образующих.	1	–	–
9	Проверка бинарных отношений основ на конгруэнциальность. Построение факторалгебр. Факторизация по ядру гомоморфизма.	1	–	1
10	Составление таблиц Кэли конечных групп. Построение подгрупп. Разложение группы на классы смежности по подгруппе. Определение порядков элементов группы.	1	–	–
11	Проверка подгрупп на нормальность. Построение факторгрупп.	1	–	–
12	Составление таблиц Кэли структурных операций ассоциативного кольца. Построение подколец и идеалов.	1	–	–
13	Построение факторколец.	1	–	–
14	Вычисления в кольце классов вычетов по произвольному модулю.	1	–	–
15	Построение арифметики простого алгебраического расширения поля	1	–	–
16	Вычисления в поле классов вычетов по простому модулю.	0,5	–	–
17	Линейные действия с векторами. Проверка систем векторов на линейную независимость. Разложение вектора по базису.	1	–	–
18	Скалярное произведение векторов и его геометрические приложения.	1	–	–
19	Векторное и смешанное произведения векторов, их геометрические приложения.	1	–	–
20	Прямая на плоскости: составление уравнений; определение метрических характеристик взаимного положения точек и прямых.	1	–	–
21	Задачи на плоские многоугольники.	0,5	–	–
22	Прямая и плоскость в пространстве: составление уравнений; определение метрических характеристик взаимного положения точек, прямых и плоскостей.	1	–	–
23	Задачи на многогранники.	0,5	–	–
24	Плоские кривые второго порядка: составление уравнений.	1	–	–
25	Плоские кривые второго порядка в канонических системах координат: определение характеристических элементов; задачи на пересечение, касательные и отражение.	1	–	–

26	Поверхности второго порядка: классификация и построение методом плоских сечений.	0,5	–	–
<b>2 семестр</b>				
27	Проверка аксиом линейного пространства.	2	–	–
28	Проверка систем векторов на линейную независимость; выделение базисной подсистемы векторов. Разложение вектора по базису.	2	–	1
29	Преобразование координат вектора при замене базиса.	2	–	–
30	Отыскание базиса суммы и пересечения линейных подпространств.	2	–	–
31	Составление матрицы линейного отображения, её преобразование при замене базисов.	2	–	1
32	Отыскание собственных значений и собственных векторов линейного оператора.	2	–	1
33	Составление матрицы квадратичной формы, её преобразование при замене базиса.	2	–	1
34	Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.	2	–	–
35	Исследование вещественной квадратичной формы на знакоопределённость. Определение сигнатуры квадратичной формы.	2	–	–
36	Составление матрицы Грама. Отыскание ортогональных проекций и ортогональных составляющих вектора. Процесс ортонормализации Грама-Шмидта.	2	–	–
37	Приведение квадратичной формы к сумме квадратов ортогональным преобразованием.	2	–	–
38	Приведение уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду посредством движений.	2	–	–
<b>Итого:</b>		48	–	–

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта.

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины.

1. Методические указания по выполнению контрольных работ.
2. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.
3. Методические указания по выполнению самостоятельных работ.

### 7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы



## Основная литература

1. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144>
3. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры / Беклемишев Д.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114806.html>
4. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов. / Беклемишев Д. В. - 12-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html>

## Дополнительная литература

1. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Профессия, 2007, 2003 ; Москва. - 200 с. : ил. Количество экземпляров в библиотеке: абонемент – 378.

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://biblioclub.ru/>
3. <http://www.studentlibrary.ru/>

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

Не предусмотрено.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7. Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	<b>1Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
2.	<b>2Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
3.	<b>3Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории: - учебные столы – 59 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.; - проектор TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный 4:3 – 1 шт.
4.	<b>117С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представ-

	групповых консультаций, для промежуточной аттестации	ления учебной информации аудитории: - проектор Toshiba TLP-X2500-1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - переносной ноутбук Aquarius NE405 - 1 шт.4; - передвижная аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 23 шт.
5.	<b>207С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Epson H430B – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; - учебные столы – 32 шт.
6.	<b>217 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Epson EB-S12- 1 шт.; - проекционный экран - 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo B590- 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
7.	<b>211С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
8.	<b>219 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 14 шт.
9.	<b>221 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
10.	<b>223 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
11.	<b>103С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивиду-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:

	альных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	– персональные компьютеры Intel Pentium G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ - 7 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.
12.	<b>111 С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 8 шт.
13.	<b>115 С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 8 шт.
14.	<b>203С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -8 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 3 шт.
15.	<b>3С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel(R) Celeron (R) 2.8 ГГц, 3.12 Гб ОЗУ - 11 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 3 шт.
16.	<b>308С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; – учебные столы – 8 шт.
17.	<b>201С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
18.	<b>108 С</b> Специальное помещение для	Помещение оснащено специализированной ме-

	хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	белью.
--	---	--------

**Таблица 9. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение занятий</b>	20	30	12-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 20 баллов; 75% - 25 баллов; 100 % - 30 баллов			
2.	<b>Расчетно-графическая работа</b>	40	50	11-ая неделя
	Одна РГР. – от 40 до 50 баллов. Отлично – 50 баллов, хорошо – 45 баллов, удовлетворительно – 40 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	12-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	Экзаменационная сессия
	Соответствие рейтинговых баллов на экзамене традиционной пятибалльной системе: «неудовлетворительно» – меньше 10 баллов; «удовлетворительно» – 10 баллов; «хорошо» – 15 баллов; «отлично» – 20 баллов.			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	

**Таблица 10. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение занятий</b>	20	40	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 20 баллов; 75% - 30 баллов; 100 % - 40 баллов			
2.	<b>Расчетно-графическая работа</b>	40	60	14-ая неделя
	Одна РГР. – от 40 до 60 баллов. Отлично – 60 баллов, хорошо – 50 баллов, удовлетворительно – 40 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	15-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<b>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	