

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.

Ф.И.О.

подпись

«27 июня 2021 г.»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Мурманск  
2021

### Лист согласования

1. Разработчик(и)

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

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

цифровых технологий, математики и экономики  
наименование кафедры

21.06.2021	протокол № 12		Романовская Ю.В.
дата		подпись	Ф.И.О. заведующего кафедрой-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> –формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для 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>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и алгоритмы матричной алгебры;</li> <li>- основные понятия и методы линейной алгебры;</li> <li>- элементы аналитической геометрии на плоскости в пространстве;</li> <li>- основные алгебраические структуры;</li> </ul> <p><b>Уметь:</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>Владеть:</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.</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 2021 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.	6	–	6	20	–	–	–	–	–	–	–	–
Основы линейной алгебры.	10	–	10	30	–	–	–	–	1	–	–	–
Элементы аналитической геометрии.	8	–	8	10	–	–	–	–	1	–	–	–
Основные алгебраические структуры.	16	–	24	32	–	–	–	–	2	–	–	–
<b>Итого:</b>	40	–	48	92	–	–	–	–	6	–	–	–

**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	–	–
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 форму-	2	–	–

	лам Крамера и матричным способом. Решение произвольных систем линейных уравнений методами Гаусса и Гаусса-Жордана.			
6	Проверка аксиом линейного пространства.	0,5	–	-
7	Проверка систем векторов на линейную независимость; выделение базисной подсистемы векторов. Разложение вектора по базису.	1	–	–
8	Преобразование координат вектора при замене базиса.	1	–	–
9	Отыскание базиса суммы и пересечения линейных подпространств.	1	–	-
10	Составление матрицы линейного отображения, её преобразование при замене базисов.	1	–	–
11	Отыскание собственных значений и собственных векторов линейного оператора.	1	–	-
12	Составление матрицы квадратичной формы, её преобразование при замене базиса.	1	–	–
13	Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.	1	–	–
14	Исследование вещественной квадратичной формы на знакоопределённость. Определение сигнатуры квадратичной формы.	0,5	–	–
15	Составление матрицы Грама. Отыскание ортогональных проекций и ортогональных составляющих вектора. Процесс ортонормализации Грама-Шмидта.	1	–	–
16	Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.	1	–	–
17	Линейные действия с (геометрическими) векторами. Проверка систем векторов на линейную независимость. Разложение вектора по базису.	1	–	–
18	Скалярное произведение векторов и его геометрические приложения.	0,5	–	–
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	Плоские кривые второго порядка: составление уравнений.	0,5	–	–
24	Плоские кривые второго порядка в канонических системах координат: определение характеристических элементов; задачи на пересечение, касательные и отражение.	1	–	–
25	Приведение уравнений квадрик к каноническому виду посредством перехода к канонической системе координат: алгебраический подход.	1	–	–
26	Поверхности второго порядка: классификация и построение методом плоских сечений.	0,5	–	–
<b>2 семестр</b>				
27	Составление таблиц Кэли бинарных алгебраических операций; определение свойств бинарных операций.	2	–	-
28	Определение групповых свойств бинарных операций; построение групп.	2	–	-
29	Построение подгрупп. Разложение группы на классы смежности по её подгруппе. Определение порядков элементов группы.	2	–	-
30	Проверка подгрупп на нормальность. Построение факторгрупп.	2	–	–
31	Отыскание гомоморфизмов групп.	2	–	-
32	Разложение групп в прямое произведение подгрупп.	2	–	-
33	Составление таблиц Кэли структурных операций ассоциативного кольца. Построение подколец и идеалов.	2	–	-



34	Построение факторколец.	2	–	–
35	Отыскание гомоморфизмов колец.	2	–	–
36	Разложение колец в прямое произведение подколец.	2	–	–
37	Вычисления в кольце классов вычетов по произвольному модулю.	2	–	-
38	Построение арифметики простого алгебраического расширения поля.	2	–	–
39	Вычисления в поле классов вычетов по простому модулю.			
<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>104Л</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home. Посадочных мест – 61.
2.	<b>107Л</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119.
3.	<b>111Л</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119
4.	<b>117С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления 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 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	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>217С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	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	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска – 1 шт.;



16.	<b>303 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - столы – 16 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор BENQ MX514 – 1 шт.; - настенный экран ScreenMedia -1 шт.; - переносной ноутбук TOSHIBA Satellite C850-BLK – 1 шт. Посадочных мест – 32
17.	<b>305 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - столы – 13 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TLP-X2500– 1 шт.; - настенный экран ScreenMedia – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS K50I – 1 шт.; Посадочных мест – 26
18.	<b>307С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - столы – 16 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TLP-X2500 – 1 шт.; - настенный экран DINON Manual – 1 шт.; - переносной ноутбук Dell Inspiron 1525 – 1 шт. Посадочных мест – 32
19.	<b>309С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - столы – 15 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TDP-SP1 - настенный экран PROCOLOR - переносной нетбук Acer Aspire One D255E-N558Qws - телевизор LG JOY MAX Посадочных мест – 30
20.	<b>108С</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Помещение оснащено специализированной мебелью
21.	<b>311 С</b> Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения
22.	<b>201С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	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

**Таблица 8. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен) дисциплины «Алгебра и геометрия», первый семестр (ИВТб-1).**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	

<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение занятий</b>	12	16	16-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 4 балла; 75% - 12 баллов; 100 % - 16 баллов			
2.	<b>Работа на практических занятиях</b>	12	16	16-ая неделя
	Нет работы – 0 баллов, 25 % - 4 балла; 75% - 12 баллов; 100 % - 16 баллов			
3.	<b>Выполнение домашних заданий</b>	12	16	16-ая неделя
	Нет выполненных – 0 баллов, 25 % - 4 балла; 75% - 12 баллов; 100 % - 16 баллов			
4.	<b>Расчетно-графическая работа</b>	24	32	15-ая неделя
	Одна РГР. – от 24 до 32 баллов. Отлично – 32 балла, хорошо – 28 баллов, удовлетворительно – 24 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	16-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>				
	Экзамен	<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 9. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет) дисциплины «Алгебра и геометрия», второй семестр (ИВТб-1)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение занятий</b>	8	16	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 6 баллов; 75% - 11 баллов; 100 % - 16 баллов			
2.	<b>Работа на практических занятиях</b>	16	32	15-ая неделя
	Нет работы – 0 баллов, 25 % - 12 баллов; 75% - 22 балла; 100 % - 32 балла			
3.	<b>Выполнение домашних заданий</b>	8	16	15-ая неделя
	Нет выполненных заданий – 0 баллов, 25 % - 6 баллов; 75% - 11 баллов; 100 % - 16 баллов			
4.	<b>Расчетно-графическая работа</b>	28	36	14-ая неделя
	Одна РГР – от 28 до 36 баллов. Отлично – 36 баллов, хорошо – 32 баллов, удовлетворительно – 28 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
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	