

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156263	Алгебра и геометрия

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Математика 2. Механика и математическое моделирование 3. Прикладная математика	<b>Код ОП</b> 1. 01.03.01/33.01 2. 01.03.03/33.01 3. 01.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Математика; 2. Механика и математическое моделирование; 3. Прикладная математика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.03.01; 2. 01.03.03; 3. 01.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Алгебра и геометрия

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя тесно взаимосвязанных дисциплины: «Основы алгебры», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Введение в специальность». Каждая из этих дисциплин играет важнейшую роль в формировании специалиста-математика, а в совокупности они образуют одну из важнейших составных частей всего математического блока дисциплин, входящих в учебный план. Материал этих дисциплин не только является базой для дальнейшего дискретно-математических дисциплин (таких, как курсы математической логики, формальных языков и др.), но и активно используется во многих дисциплинах, относящихся к непрерывной математике (таких, как курсы математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и др.). Кроме того, этот материал необходим для изучения курса теоретической механики и многих специальных курсов

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Аналитическая геометрия	4
2	Линейная алгебра	8
3	Основы алгебры	5
4	Введение в специальность	2
ИТОГО по модулю:		19

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Не предусмотрены
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Группы и алгебры Ли</li><li>2. Группы, графы и геометрическая теория групп</li><li>3. Конечные группы и их арифметические характеристики</li><li>4. Топология</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Аналитическая геометрия	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p> <p>Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности</p>
Введение в специальность	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности
Линейная алгебра	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p>

		<p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде</p>

		<p>текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p>
Основы алгебры	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p> <p>Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Аналитическая геометрия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол №   2   от  13.04.2021  г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Верников Борис Муневич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Векторная алгебра	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Критерий коллинеарности векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Теоремы о разложении вектора по базису на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в базисе. Скалярное произведение векторов. Критерий ортогональности векторов. Вычисление скалярного произведения векторов по координатам в ортонормированном базисе. Векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Вычисление векторного произведения векторов по координатам в правом ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов. Критерий компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения векторов по координатам в правом ортонормированном базисе. Система координат. Координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Формулы замены системы координат и поворота системы координат на плоскости.
P2	Прямые и плоскости	Общее и параметрические уравнения линии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Пучок прямых на плоскости. Полуплоскости, определяемые прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Общее и параметрические уравнения поверхности. Виды уравнений плоскости.  Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей. Полупространства, определяемые плоскостью. Расстояние от

		точки до плоскости. Общие и параметрические уравнения линии в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым, расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
<b>Р3</b>	Квадрики на плоскости	Эллипс. Фокальное, директориальное и оптическое свойство эллипса. Гипербола. Фокальное, директориальное и оптическое свойство гиперболы. Равносторонняя гипербола. Парабола. Теорема о параболе, оптическое свойство параболы. Классификация квадрик на плоскости.
<b>Р4</b>	Квадрики в пространстве	Цилиндрические поверхности. Эллиптический, гиперболический и параболический цилиндры. Конические поверхности. Конус. Эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды. Классификация квадрик в пространстве. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида, их свойства.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Аналитическая геометрия**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Проскуряков, И. В., Люстерник, Л. А., Янпольский, А. Р., Рашевский, П. К.; Высшая алгебра : справочник.; Гос. изд-во физико-математической лит., Москва; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112179> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Замятин, А. П.; Алгебра и геометрия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2001 (72 экз.)
2. Верников, Б. М.; Начальные главы аналитической геометрии и линейной алгебры : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2009 (67 экз.)
3. Овсянников, А. Я.; Задачник по алгебре и геометрии для студентов первого курса : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2004 (77 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

Сайт издательства Springer <https://ezproxy.urfu.ru:4641>

Сайт библиотеки университета <http://lib.urfu.ru/>

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

#### **Аналитическая геометрия**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Свободное ПО: Mozilla Firefox

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Линейная алгебра**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Верников Борис Муневич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Векторные пространства	Векторное пространство. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Конечномерные пространства. Разложение вектора по базису и координаты вектора. Размерность пространства. Дополняемость линейно независимой системы векторов до базиса. Теорема об изоморфизме конечномерных векторных пространств. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Теорема о размерности суммы и пересечения. Прямая сумма подпространств, теорема о прямой сумме. Линейное многообразие. Критерий совпадения линейных многообразий.
P2	Матрицы	Умножение матриц. Определитель произведения матриц. Присоединенная матрица. Характеристический многочлен матрицы. Теорема Гамильтона-Кэли. Матричное уравнение вида $AX=B$ . Обратная матрица. Критерий обратимости и формула для вычисления обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Ранг матрицы по строкам, по столбцам и по минорам. Теорема о ранге матрицы. Теорема КронекераКапелли. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

<p><b>P3</b></p>	<p>Линейные операторы</p>	<p>Понятие линейного оператора. Теорема существования и единственности линейного оператора. Матрица линейного оператора в базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому. Изменение матрицы оператора при замене базиса. Операции над линейными операторами. Характеристический многочлен линейного оператора, теорема Гамильтона-Кэли для линейных операторов. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект линейного оператора, теорема о ранге и дефекте. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Критерий приводимости линейного оператора к диагональному виду. Инвариантные подпространства. Теорема о прямой сумме инвариантных подпространств. Нильпотентные операторы. Клеточнодиагональная матрица, клетка Жордана и жорданова нормальная форма матрицы. Теорема о жордановом базисе для нильпотентного оператора. Разложение Фитинга.</p> <p>Корневые подпространства. Теорема о корневом разложении. Жорданов базис. Теорема о приведении матрицы оператора к жордановой нормальной форме. Применение этой теоремы для вычисления степеней матрицы.</p>
<p><b>P4</b></p>	<p>Евклидовы и унитарные пространства</p>	<p>Евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. Расстояние между векторами. Вычисление скалярного произведения с помощью матрицы Грама. Критерий линейной независимости на языке матрицы Грама.</p> <p>Ортогональные и ортонормированные наборы векторов. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.</p> <p>Дополнение ортогональной системы ненулевых векторов до ортогонального базиса. Ортогональное дополнение к подпространству и его свойства. Ортогональное разложение векторного пространства. Псевдорешение системы линейных уравнений и способ его нахождения. Объем параллелепипеда. Обобщенное векторное произведение и его вычисление по координатам в стандартном базисе. Обобщенное смешанное произведение векторов. Самосопряженные операторы. Эрмитовость матрицы самосопряженного оператора в ортонормированном базисе и симметричность этой матрицы в евклидовом пространстве. Основная теорема о самосопряженном операторе. Унитарность матрицы перехода от одного ортонормированного базиса к другому и ортогональность такой матрицы в евклидовом пространстве.</p>
<p><b>P5</b></p>	<p>Квадратичные формы</p>	<p>Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом приведения к главным осям. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы.</p> <p>Критерий Сильвестра.</p>

--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Линейная алгебра

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кострикин, А. И.; Введение в алгебру : учебник. 2. Линейная алгебра; МЦНМО, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Замятин, А. П.; Алгебра и геометрия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2001 (72 экз.)
2. Верников, Б. М.; Начальные главы аналитической геометрии и линейной алгебры : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2009 (67 экз.)
3. , Овсянников, А. Я.; Задачник по алгебре и геометрии для студентов первого курса : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2004 (77 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.



## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

Сайт издательства Springer <https://ezproxy.urfu.ru:4641>

Сайт библиотеки университета <http://lib.urfu.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Линейная алгебра

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox

		Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы алгебры**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол №   2   от  13.04.2021  г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Верников Борис Муневич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Множества и бинарные отношения	Множества и операции над ними. Отображение из одного множества в другое. Мощность конечного множества. Булеан множества. Бинарные отношения. Рефлексивные, симметричные, антисимметричные и транзитивные отношения. Отношения эквивалентности, разбиение множества и фактор-множество. Отношения частичного порядка. Квазиупорядоченные множества.
P2	Комбинаторика	Комбинаторика Размещения, перестановки, сочетания. Транспозиции. Биномиальные коэффициенты, биномиальная формула Ньютона.
P3	Элементы универсальной алгебры	Понятие алгебраической операции. Группоиды. Полугруппы. Моноиды. Группы. Теорема Лагранжа. Кольца. Кольцо квадратных матриц. Поля. Поле вычетов по простому модулю. Характеристика поля. Решетки. Связь между решетками и чумами. Подалгебры. Гомоморфизм и изоморфизм.
P4	Комплексные числа	Комплексные числа. Вложение действительных чисел в комплексные. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Геометрическая интерпретация и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Умножение и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме

		записи. Извлечение корней из комплексных чисел в тригонометрической форме записи.
<b>P5</b>	Системы линейных уравнений	Строение общего решения системы линейных уравнений. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана. Определители и их свойства. Разложение определителя по строке или столбцу. Вычисление определителя приведением к треугольному виду. Крамеровские системы линейных уравнений и теорема Крамера.
<b>P6</b>	Многочлены от одной переменной	<p>Многочлены как последовательности. Привычная запись многочлена. Деление многочлена на многочлен с остатком. Наибольший общий делитель многочленов. Взаимно простые многочлены. Многочлены как функции. Значение многочлена. Теорема Безу. Корень многочлена. Следствие из теоремы Безу. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</p> <p>Разложение многочлена на неприводимые множители.</p> <p>Производная многочлена. Отделение кратных множителей. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Основная теорема высшей алгебры (без доказательства). Разложимость и неприводимость над полем комплексных чисел.</p> <p>Разложимость и неприводимость над полем действительных чисел. Эквивалентность неприводимости над полем рациональных чисел и над кольцом целых чисел. Критерий Эйзенштейна.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы алгебры**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Кострикин, А. И.; Введение в алгебру : учебник. 1. Основы алгебры; МЦНМО, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140> (Электронное издание)
2. Курош, А. Г.; Лекции по общей алгебре; Гос. изд-во физико-математической лит., Москва; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220855> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Замятин, А. П.; Алгебра и геометрия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2001 (72 экз.)
2. Верников, Б. М.; Начальные главы аналитической геометрии и линейной алгебры : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2009 (67 экз.)
3. , Овсянников, А. Я.; Задачник по алгебре и геометрии для студентов первого курса : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2004 (77 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

Сайт издательства Springer <https://ezproxy.urfu.ru:4641>

Сайт издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

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

### **Основы алгебры**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Введение в специальность**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пьянзина Елена Сергеевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра теоретической и математической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол №   2   от  13.04.2021  г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пьянзина Елена Сергеевна, Доцент, Кафедра теоретической и математической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Роль математики в описании процессов и явлений, происходящих в различных областях науки, техники и технологий; роль компьютерного моделирования на основе математических моделей в процессе доказательства фактов в различных областях науки возможности использования вычислительных сред для обработки моделей и прогнозирования.
2	Основные образовательные программы	01.03.01 Математика, 01.03.03 Механика и математическое моделирование, 01.03.04 Прикладная математика – основные особенности, отличия и преимущества каждой ОП. Базовые дисциплины и дисциплины по выбору, определяющие будущую специальность, общая структура образовательной программы: базовая часть, предметы по выбору, практики, государственная итоговая аттестация

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	--	-------------	---------------------

деятельности	деятельности			
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение в специальность

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Демидович, Б. П.; Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие.; ЧеРо, Москва; 1997; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459722> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Кострикин, А. И.; Введение в алгебру : учебник. 1. Основы алгебры; МЦНМО, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140> (Электронное издание)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение в специальность

#### Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>