

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

Код модуля	Модуль
1156456	Алгебра и геометрия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Разработка программных продуктов	Код ОП 1. 02.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная информатика и информационные технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волков Михаил Владимирович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	УрФУ
2	Гейн Александр Георгиевич	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Алгебра и геометрия

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучаются основы общей алгебры, линейной алгебры, теории матриц, аналитической геометрии, теории множеств, комбинаторики. Закладывает фундамент математического мышления и прививает навык строгого математического рассуждения. Служит основой большого числа профессиональных дисциплин.

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	Алгебра и геометрия	12
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Дискретная математика

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
Алгебра и геометрия	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию

		<p>важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</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>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</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>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</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,</p>

		<p>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>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 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> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ПК-1 - Способен демонстрировать общенаучные базовые знания в математических и естественных науках, фундаментальной информатики и информационных технологиях</p>	<p>З-1 - Сделать обзор базовых понятий в математических и естественных науках, фундаментальной информатики и информационных технологиях</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгебра и геометрия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волков Михаил Владимирович	доктор физико- математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	УрФУ
2	Гейн Александр Георгиевич	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гейн Александр Георгиевич, 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
1	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. Маленькие определители (2x2, 3x3) и решение систем по Гауссу. Линейные операции над векторами, разложение по базису.
2	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия	Скалярное произведение. Векторное произведение. Критерий ортогональности векторов. Вычисление скалярного произведения векторов по координатам в ортонормированном базисе. Векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
3	Линейные пространства	Системы координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Уравнение прямой (координатное и векторное). Взаимное расположение прямых. Системы координат в пространстве. Уравнение плоскости (координатное и векторное). Взаимное расположение

		<p>плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поле комплексных чисел.</p> <p>Линейное пространство. Лнейная зависимость и независимость. Базисы и координаты.</p> <p>Подпространства. Сумма подпространств. Прямая сумма подпространств.</p>
4	Линейные отображения	<p>Формула Муавра и извлечение корней.</p> <p>Линейные отображения. Матрица линейного отображения.</p>
5	Общая теория систем линейных уравнений	<p>Ядро и образ линейного отображения.</p> <p>Операции над линейными отображениями. Обратимость отображения и обратная матрица.</p>
6	Определители	<p>Скалярное произведение: ортогонализация, проектирование, ортогональное дополнение.</p> <p>Вычисление определителей n-го порядка</p> <p>Деление многочленов с остатком. Схема Горнера</p>
7	Многочлены. Неприводимые многочлены.	<p>Алгоритм Евклида</p> <p>Теорема Безу. НОД</p> <p>Рациональные корни многочленов над \mathbb{Q}. Производная многочлена. Алгоритм выделения кратных множителей</p> <p>Корни многочлена. Многочлен Лагранжа</p> <p>Разложение многочлена над \mathbb{C} и \mathbb{R}</p>
8	Линейные отображения пространств со скалярным произведением.	<p>Сопряженное отображение</p> <p>Изометрические отображения</p> <p>Собственные числа и собственные векторы</p>
9	Нелинейные зависимости в линейном пространстве	<p>Билинейные функции и билинейные формы. Квадратичные функции и квадратичные формы</p>
10	Квадратичные формы: закон инерции	<p>Положительно определённые формы; приведение к главным осям.</p> <p>Линии второго порядка на плоскости</p>
11	Классификация линий второго порядка. Цилиндрические поверхности	<p>Конические поверхности и поверхности вращения. Эллипсоид</p> <p>Гиперболоиды и параболоиды. Классификация поверхностей второго порядка.</p>
12	Линейные преобразования. Инвариантные подпространства.	<p>Собственные числа и собственные векторы</p> <p>Корневое разложение.</p> <p>Жорданова форма матрица линейного преобразования</p>

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

Алгебра и геометрия

Электронные ресурсы (издания)

1. Денисов, В. И.; Алгебра и геометрия: практикум : учебник.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576183> (Электронное издание)
2. Зуланке, Р., Р.; Алгебра и геометрия : учебник.; МЦНМО, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63266> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кострикин, А. И.; Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие для мех.-мат. специальностей вузов.; Наука, Москва; 1986 (29 экз.)
2. Замятин, А. П.; Алгебра и геометрия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2001 (72 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/>

Библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Курс Алгебра и геометрия <https://ulearn.me/course/algebrageom/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра и геометрия

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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс Google Chrome
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Google Chrome
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Google Chrome