

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14** Алгебра и геометрия

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b010302БИ-1\_23-14.plx

Кафедра:  Высшей математики

Направление подготовки:  
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:  
(специализация) Биоинформатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	40	36	4	
Итого	УП	34	40	36	4	
	РПД	34	40	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук , доцент

Абжандадзе З.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> базовые теоретические положения в области алгебры и геометрии.
<b>Уметь:</b> использовать базовые теоретические положения алгебры и геометрии в профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b> навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний алгебры и геометрии.
<b>ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> математические модели алгебры и геометрии, используемые для решения задач в области профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b> применять и модифицировать математические модели алгебры и геометрии для решения задач в области профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b> навыками применения и модификации математических моделей алгебры и геометрии для решения задач в области профессиональной деятельности.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Линейная алгебра	1					О,К
Тема 1. Элементы линейной алгебры. Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений, ранг матрицы, совместимость СЛУ, теорема Кронекера - Капелли.		8	8	6	ИЛ	
Тема 2. Векторы в многомерном пространстве. Векторы: трехмерное и многомерное векторные пространства, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения, евклидово пространство.		9	9	8		
Раздел 2. Аналитическая геометрия						О,К
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия: простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка.		6	6	8	ИЛ	
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике, аналитическая геометрия в многомерном пространстве.		4	4	8		
Раздел 3. Комплексные числа					К	
Тема 5. Теория комплексного числа. Понятие комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Формы записи.	2	2	3	ИЛ		

Тема 6. Действия над комплексными числами Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел		2	2	3		
Раздел 4. Линейные операторы						
Тема 7. Понятие линейного оператора. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора. Графическое представление линейного оператора. Построение матрицы линейного оператора. Построение матрицы по заданной формуле отображения. Построение матрицы по отображаемым системам векторов. Сумма, произведение линейных операторов. Нахождение собственных чисел и собственных векторов.		1	2	2	ИЛ	О
Тема 8. Квадратичные формы. Симметрические операторы. Квадратичные формы. Симметрические операторы и их свойства. Билинейные и квадратичные формы		2	1	2		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		70,5		73,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Демонстрирует знания базовых теоретических положений в области алгебры и геометрии. Использует базовые теоретические положения алгебры и геометрии в профессиональной деятельности. Обладает навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний алгебры и геометрии.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-3	Демонстрирует знания основных понятий линейной алгебры и геометрии и их взаимных связей.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов алгебры и геометрии, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных законов алгебры и геометрии и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных законов алгебры и геометрии, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения.. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать алгебраические и физические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы алгебры и геометрии; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать соответствующие формулы и законы, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Определители второго и третьего порядка. Основные свойства с доказательством.
2	Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение по произвольной строке или столбцу.
3	Матрицы. Основные понятия. Действия с матрицами.
4	Векторное пространство. Основные определения.
5	Система линейных уравнений. Матрица системы, определитель системы. Формулы Крамера.
6	Ранг матрицы, расширенная матрица системы, теорема Кронекера-Капелли
7	Квадратичные формы.
8	Векторы, основные определения, координаты вектора, линейные операции с векторами.

9	Трехмерное векторное пространство, базис в трехмерном пространстве, ортонормированный базис, разложение вектора по базису.
10	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
11	Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
12	Смешанное произведение векторов. коллинеарность, перпендикулярность, компланарность векторов.
13	Евклидово пространство.
14	Координаты на плоскости. Длина отрезка, деление отрезка в данном отношении.
15	Уравнение прямой на плоскости.
16	Полярные координаты. Преобразование координат.
17	Общее уравнение кривой второго порядка, приведение к каноническому виду.
18	Парабола.
19	Эллипс.
20	Гипербола.
21	Уравнение плоскости в пространстве.
22	Уравнения прямой в пространстве.
23	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
24	Поверхности второго порядка.
25	Геометрия в многомерном пространстве.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  +  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Углирж Ю. Г.	Математика	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского	2013	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/24896.html">http://www.iprbooks.hop.ru/24896.html</a>
Углирж Ю. Г.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского	2013	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/24895.html">http://www.iprbooks.hop.ru/24895.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Т.А. Забавникова, Н.Ю. Косовская, И.Ю. Малова	Линейная алгебра [Текст]: методические указания по выполнению расчетно- графической работы и индивидуальные задания для студентов очной формы обучения. I семестр	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/7.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/7.pdf</a>
---	--	--	------	---

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска



## Приложение

рабочей программы дисциплины Алгебра и геометрия  
наименование дисциплины

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
 наименование ОП (профиля): Биоинформатика

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 1	
1	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти $AB$ .
2	Найти обратную матрицу для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .
3	Решить систему двумя способами - по формулам Крамера и методом Гаусса. $\begin{cases} 2x + 3y - z = 4 \\ x - 2y + 3z = 2 \\ x + 4y + 2z = 6 \end{cases}$
4	Найти общее решение системы. $\begin{cases} 2x + 3y - z + 2u = 4 \\ x - 2y + 3z - u = 2 \\ x + 4y + 2z + 3u = 6 \end{cases}$
5	При каком значении $m$ векторы $(2, 1, -1)$ , $(3, 0, 4)$ и $(2, m, 1)$ будут компланарны.
6	Проверить, будут ли векторы $a = (2, 1, -1)$ , $b = (3, 0, 4)$ и $c = (2, 3, 1)$ линейно независимы.
7	Найти проекцию вектора $a \times b$ на вектор $c$ .
8	В треугольнике с вершинами $A(1; 2)$ , $B(4; 5)$ , $C(0; 3)$ найти: уравнение высоты $AD$ ; координаты точки $D$ ; площадь треугольника (через векторное произведение); наименьший из углов треугольника $ABC$ ;
9	Привести уравнение $2x^2 - 3xy + 4y^2 - 2x + 6y = 0$ к каноническому виду и построить кривую, заданную этим уравнением.
10	Найти угол между плоскостями $2x + 3y - z + 1 = 0$ и $x - 2y + 3z + 4 = 0$ .
11	Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{4}$ и плоскостью $x - 2y + 3z + 4 = 0$ .
12	Найти расстояние от точки $(1, 2, 3)$ до плоскости $3x - y + 4z + 4 = 0$ .

