

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Высшая математика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.О.13 «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»*

для специальности

*10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»*

по специализации

*«Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном транспорте»*

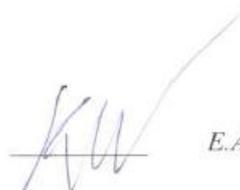
Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Высшая математика»  
Протокол № 11 от 25 апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Высшая математика»  
25 апреля 2024 г.



Е.А. Благовещенская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
25 апреля 2024 г.



М.И. Глухарев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» (Б1.О.13) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 26 ноября 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1457.

Целью изучения дисциплины является изучение основ алгебры и геометрии и их применение при обработке экспериментальных данных и для принятия научно обоснованных решений в задачах из области информационной безопасности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- необходимо привить обучаемым студентам навыки использования соответствующего специальности математического аппарата на практике;
- следует воспитать культуру применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности при решении профессиональных задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности</i>	
<i>ОПК-3.1.1. Знает математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– методы высшей алгебры, необходимые для решения профессиональной деятельности;</li><li>– методы аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональной деятельности.</li></ul>
<i>ОПК-3.2.1. Умеет использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– умеет использовать типовые методы и модели высшей алгебры для решения задач профессиональной деятельности;</li><li>– умеет использовать типовые методы и модели аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности.</li></ul>
<i>ОПК-3.3.1. Владеет подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению методов высшей алгебры обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности;</li><li>– подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению методов аналитической геометрии обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности.</li></ul>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		Модуль 1	Модуль 2
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	144	80	64
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	80	48	32
– лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	68	28	40
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, 3	Э	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	252 / 7	144 / 4	108 / 3

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Модуль 1</b>			
1	<i>Основные алгебраические структуры</i>	<b>Лекция 1.</b> Множества, подмножества. Операции над множествами. Определение полугруппы, группы, кольца и поля. Основные примеры групп и колец.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		<b>Практическое занятие 1.</b> Операции над множествами.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
2	<i>Теория чисел</i>	<b>Лекция 2.</b> Теория делимости в кольце целых чисел. <b>Лекция 3.</b> Теория сравнений по модулю. <b>Лекция 4.</b> Решение сравнений первой и второй степени. <b>Лекция 5.</b> Основные числовые функции. <b>Лекция 6.</b> Малая теорема Ферма, теорема Эйлера. <b>Лекция 7.</b> Решение систем сравнений. Система RSA.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		<b>Практическое занятие 2.</b> Теория делимости в кольце целых чисел. <b>Практическое занятие 3.</b> Теория сравнений по модулю. <b>Практическое занятие 4.</b> Решение	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>сравнений первой и второй степени.  <b>Практическое занятие 5.</b> Основные числовые функции.  <b>Практическое занятие 6.</b> Малая теорема Ферма, теорема Эйлера.  <b>Практическое занятие 7.</b> Решение систем сравнений.</p>	
		<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.  Подготовка к практическим занятиям.  Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
3	<i>Комплексные числа</i>	<p><b>Лекция 8.</b> Поле комплексных чисел. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Практическое занятие 8.</b> Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.  Подготовка к практическим занятиям.  Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
4	<i>Матрицы, определители и их применение для решения систем линейных уравнений</i>	<p><b>Лекция 9.</b> Матрицы. Типы матриц. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Перемножение матриц.  <b>Лекция 10.</b> Определители матриц и их свойства.  <b>Лекции 11-12.</b> Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их решение. Матричная форма записи СЛАУ. Определение и вычисление обратной матрицы.  <b>Лекция 13.</b> Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Формулы Крамера.  <b>Лекции 14-15.</b> Элементарные преобразования СЛАУ. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.  <b>Лекция 16.</b> Определение ранга матрицы и алгоритм вычисления ранга матрицы.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Практические занятия 9-10.</b> Действия с матрицами.  <b>Практические занятия 11-12.</b> Вычисление определителей.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><b>Практические занятия 13-16.</b> Решение систем линейных уравнений методом Крамера.</p> <p><b>Практические занятия 17-20.</b> Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p><b>Практические занятия 21-22.</b> Вычисление ранга матриц.</p> <p><b>Практические занятия 23-24.</b> Исследование СЛАЦ по теореме Кронекера-Капелли.</p>	
		<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.  Подготовка к практическим занятиям.  Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
<b>Модуль 2</b>			
5	<p><i>Аналитическая геометрия</i></p>	<p><b>Лекция 1.</b> Определение геометрического вектора. Линейные операции над векторами.</p> <p><b>Лекция 2.</b> Базисы на плоскости и в пространстве. Координаты вектора относительно базиса.</p> <p><b>Лекция 3.</b> Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.</p> <p><b>Лекция 4.</b> Определение скалярного произведения векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Связь арифметического и геометрического векторов.</p> <p><b>Лекция 5.</b> Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.</p> <p><b>Лекция 6.</b> Прямая линия на плоскости. Различные виды ее уравнений.</p> <p><b>Лекция 7.</b> Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.</p> <p><b>Лекция 8.</b> Плоскость.</p> <p><b>Лекция 9.</b> Прямая в пространстве.</p> <p><b>Лекция 10.</b> Кривые второго порядка.</p> <p><b>Лекция 11.</b> Поверхности второго порядка.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Практическое занятие 1.</b> Линейные операции над векторами.</p> <p><b>Практическое занятие 2.</b> Координаты вектора относительно базиса.</p> <p><b>Практическое занятие 3.</b> Действия с векторами в декартовой системе.</p> <p><b>Практическое занятие 4.</b> Вычисление</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>скалярного произведения.</p> <p><b>Практическое занятие 5.</b> Решение основных задач аналитической геометрии на плоскости.</p> <p><b>Практическое занятие 6.</b> Различные уравнения прямой линии на плоскости.</p> <p><b>Практическое занятие 7.</b> Взаимное расположение прямых на плоскости.</p> <p><b>Практическое занятие 8.</b> Различные уравнения плоскости в пространстве.</p> <p><b>Практическое занятие 9.</b> Различные уравнения прямой в пространстве.</p> <p><b>Практическое занятие 10.</b> Уравнения кривых второго порядка.</p> <p><b>Практическое занятие 11.</b> Уравнения поверхностей второго порядка.</p> <p><b>Практическое занятие 12.</b> Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p>	
		<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.  Подготовка к практическим занятиям.  Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
6	<p><i>Линейные пространства</i></p>	<p><b>Лекция 13.</b> Свойства линейных пространств. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского.</p> <p><b>Лекция 14.</b> Ортогонализация Грамма-Шмидта.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Практическое занятие 13.</b> Действия в Евклидовом пространстве.</p> <p><b>Практическое занятие 14.</b> Ортогонализация Грамма-Шмидта.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.  Подготовка к практическим занятиям.  Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
7	<p><i>Теория групп и колец</i></p>	<p><b>Лекция 15.</b> Классы смежности по подгруппе. Гомоморфизм групп. Циклические группы. Разложение абелевых групп.</p> <p><b>Лекция 16.</b> Кольца. Основные свойства колец. Кольцо многочленов над полем комплексных и вещественных чисел.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>
		<p><b>Практическое занятие 15.</b> Разложение абелевых групп.</p> <p><b>Практическое занятие 16.</b> Кольцо многочленов над полем комплексных и вещественных чисел.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1  ОПК-3.2.1  ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>

#### 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные алгебраические структуры	2	2	-	7	11
2	Теория чисел	12	12	-	7	31
3	Комплексные числа	2	2	-	7	11
4	Матрицы, определители и их применение для решения систем линейных уравнений	16	32	-	7	55
5	Аналитическая геометрия	24	24	-	10	58
6	Линейные пространства	4	4	-	10	18
7	Теория групп и колец	4	4	-	20	28
	<b>Итого</b>	64	80	-	68	212
<b>Контроль</b>						40
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						252

#### 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

#### 8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Бугров Я. С. Высшая математика [Текст] : учеб.: в 3 т. - (Высшее образование: современный учебник). Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, 2008. - 284 с.

2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2004. - 224 с.

3. Луценко М. М. Линейная алгебра: Учебное пособие. - СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 1999. - 120 с.

4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты) М., Высш. шк., 1986, - 170 с.

5. Литвинова В.В. Теория чисел. Методическое пособие. ПГУПС, 26 с., 2010.
7. Литвинова В.В. Теория многочленов. Методическое пособие. ПГУПС, 28 с., 2007.
8. Шилин И.А. Введение в алгебру. Группы. Учебное пособие: Лань, 2012 -208с.
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
  - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы, *профессор*  
25 апреля 2024 г.



*Е.А. Благовещенская*