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

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«*Высшая математика»*

Протокол № 8 от 30 марта 2023 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой*«Высшая математика»* | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | *Е.А. Благовещенская* |
| 30 марта 2023 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОРуководитель ОПОП ВО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | *М.Л. Глухарев* |
| \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |  |  |
|  |  |  |

**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.

| **Индикаторы достижения компетенций** | **Результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
| --- | --- |
| *ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности*  |
| *ОПК-3.1.1. Знает математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.* | *Обучающийся знает*:* методы высшей алгебры, необходимые для решения профессиональной деятельности;
* методы аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональной деятельности*.*
 |
| *ОПК-3.2.1. Умеет использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности.* | *Обучающийся умеет:** *у*меет использовать типовые методы и модели высшей алгебры для решения задач профессиональной деятельности;
* *у*меет использовать типовые методы и модели аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности.
 |
| *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.* | *Обучающийся владеет:** подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению методов высшей алгебры обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности;
* подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению методов аналитической геометрии обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности.
 |

**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, З | Э | З |
| 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** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** |
| **1** | *Основные алгебраические структуры* | **Лекция 1.** Множества, подмножества. Операции над множествами. Определение полугруппы, группы, кольца и поля. Основные примеры групп и колец. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 1.** Операции над множествами. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **2** | *Теория чисел* | **Лекция 2.** Теория делимости в кольце целых чисел.**Лекция 3.** Теория сравнений по модулю.**Лекция 4.** Решение сравнений первой и второй степени.**Лекция 5.** Основные числовые функции.**Лекция 6.** Малая теорема Ферма, теорема Эйлера.**Лекция 7.** Решение систем сравнений. Система RSA. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 2.** Теория делимости в кольце целых чисел.**Практическое занятие 3.** Теория сравнений по модулю.**Практическое занятие 4.** Решение сравнений первой и второй степени.**Практическое занятие 5.** Основные числовые функции.**Практическое занятие 6.** Малая теорема Ферма, теорема Эйлера.**Практическое занятие 7.** Решение систем сравнений. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **3** | *Комплексные числа* | **Лекция 8.** Поле комплексных чисел. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 8.** Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **4** | *Матрицы, определители и их применение для решения систем линейных уравнений* | **Лекция 9.** Матрицы. Типы матриц. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Перемножение матриц.**Лекция 10.** Определители матриц и их свойства.**Лекции 11-12.** Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их решение. Матричная форма записи СЛАУ. Определение и вычисление обратной матрицы.**Лекция 13.** Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Формулы Крамера.**Лекции 14-15.** Элементарные преобразования СЛАУ. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.**Лекция 16.** Определение ранга матрицы и алгоритм вычисления ранга матрицы. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практические занятия 9-10.** Действия с матрицами.**Практические занятия 11-12.** Вычисление определителей.**Практические занятия 13-16.** Решение систем линейных уравнений методом Крамера.**Практические занятия 17-20.** Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.**Практические занятия 21-22.** Вычисление ранга матриц.**Практические занятия 23-24.** Исследование СЛАЦ по теореме Кронекера-Капелли. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Модуль 2** |
| **5** | *Аналитическая геометрия* | **Лекция 1.** Определение геометрического вектора. Линейные операции над векторами.**Лекция 2.** Базисы на плоскости и в пространстве. Координаты вектора относительно базиса.**Лекция 3.** Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.**Лекция 4.** Определение скалярного произведения векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Связь арифметического и геометрического векторов.**Лекция 5.** Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.**Лекция 6.** Прямая линия на плоскости. Различные виды ее уравнений.**Лекция 7.** Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.**Лекция 8.** Плоскость.**Лекция 9.** Прямая в пространстве.**Лекция 10.** Кривые второго порядка.**Лекция 11.** Поверхности второго порядка.**Лекция 12.** Приведение квадратичной формы к каноническому виду. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 1.** Линейные операции над векторами.**Практическое занятие 2.** Координаты вектора относительно базиса.**Практическое занятие 3.** Действия с векторами в декартовой системе.**Практическое занятие 4.** Вычисление скалярного произведения.**Практическое занятие 5.** Решение основных задач аналитической геометрии на плоскости.**Практическое занятие 6.** Различные уравнения прямой линии на плоскости.**Практическое занятие 7.** Взаимное расположение прямых на плоскости.**Практическое занятие 8.** Различные уравнения плоскости в пространстве.**Практическое занятие 9.** Различные уравнения прямой в пространстве.**Практическое занятие 10.** Уравнения кривых второго порядка.**Практическое занятие 11.** Уравнения поверхностей второго порядка.**Практическое занятие 12.** Приведение квадратичной формы к каноническому виду. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **6** | *Линейные пространства* | **Лекция 13.** Свойства линейных пространств. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского.**Лекция 14.** Ортогонализация Грамма-Шмидта. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 13.** Действия в Евклидовом пространстве.**Практическое занятие 14.** Ортогонализация Грамма-Шмидта. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **7** | *Теория групп и колец* | **Лекция 15.** Классы смежности по подгруппе. Гомоморфизм групп. Циклические группы. Разложение абелевых групп.**Лекция 16.** Кольца. Основные свойства колец. Кольцо многочленов над полем комплексных и вещественных чисел. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Практическое занятие 15.** Разложение абелевых групп.**Практическое занятие 16.** Кольцо многочленов над полем комплексных и вещественных чисел. | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |
| **Самостоятельная работа.***Закрепление лекционного материала.**Подготовка к практическим занятиям.**Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.* | *ОПК-3.1.1**ОПК-3.2.1**ОПК-3.3.1* |

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 |
|  | **Итого** | 64 | 80 | - | 68 | 212 |
| **Контроль** | 40 |
| **Всего** (общая трудоемкость, час.)  | 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 /](https://e.lanbook.com/) — 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 — 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* | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | *Е.А. Благовещенская*  |
| 30 марта 2023 г. |  |  |