МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

_____ Доброжинский Ю.В
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности

_____ Корнюшин П.Н
(подпись) (Ф.И.О.)

«_01_» февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгебра
Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность
(Математические методы защиты информации)
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1, 2
лекции 72 час.
практические занятия 117 час.
лабораторные работы 00 час.
в том числе с использованием МАО лек. 00 / пр. 45 / лаб. 00 час.
всего часов аудиторной нагрузки 288 час.
в том числе с использованием МАО 45 час.
самостоятельная работа 144 час.
в том числе на подготовку к экзамену 72 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 1, 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 №1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа
протокол №5 от 01.02.2020.
Заведующий кафедрой: Корнюшин П.Н., д.ф.-м.н., профессор
Составитель: Чеканов С.Г., к.ф.-м.н.

Владивосток
2020

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in *10.05.01 Computer Security*
Specialization "*Mathematical Methods for Information Security*"
Course title: A*lgebra*
Basic part of Block, 8 credits
Instructor: Chekanov S.G

At the beginning of the course a student should be able to:

- ability to self-organization and self-education (OK-14).

Learning outcomes:

- OPK-2 - the ability to correctly apply when solving professional problems apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods

Course description: The study of the theoretical and algorithmic apparatus contributes to the development of future specialists' inclinations and abilities for creative thinking, the development of a systematic approach to the phenomena under study, the ability to independently build and analyze mathematical models of various systems.

Main course literature:

1. Шилин, И.А. Введение в алгебру. Группы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Шилин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4120#book_name
2. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Б. Кадомцев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2187#book_name
3. Глухов, М.М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебник / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67458#book_name
4. Кочетова Ю.В., Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы [Электронный ресурс] : курс лекций / Ю.В. Кочетова, Е.Е. Ширшова. - М. : Прометей, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-7042-2454-9 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224549.html
5. Веселова Л.В., Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - ISBN 978-5-7882-1636-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html

Form of final knowledge control: *exam.*

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Алгебра»

Курс учебной дисциплины «Алгебра» предназначен для обучения студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовых дисциплин учебного плана Б1.Б.08.04

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 час.), практические занятия (117 час.), самостоятельная работа студента (144 час., в том числе 72 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1, 2 семестрах. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Алгебра» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Математический анализ», «Дискретная математика».

Изучение алгебры позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Изучение теоретического и алгоритмического аппарата способствует развитию у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных систем.

Цель дисциплины – формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение основным математическим понятиям и методам «Основ алгебры в криптологии». Изучение дисциплины способствует расширению научного

кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачи дисциплины:

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
- освоение методов матричного исчисления, векторной алгебры, теории чисел; теории многочленов; теории групп; линейной алгебры; теории Галуа.
- обучение применению методов алгебры, терминологией, моделями и методами решения задач, применяемыми в практике инженерных и научно-технических расчетов.

Для успешного изучения дисциплины «Алгебра» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-14).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетентности	**Этапы формирования компетентности**	
ОПК-2 – способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы матричного исчисления; теорию определителей; методы решения различных систем уравнений; элементы векторной алгебры; основные методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве
	Умеет	применять методы линейной алгебры при решении инженерных задач
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Алгебра» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: собеседование (ОУ-1), коллоквиум (ОУ-2), конспект (ПР-7).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В АЛГЕБРУ (6 час.)

Тема 1. Множества и отображения (2 час.)

1.1. Предмет алгебры. Множества.

1.2. Композиция отображений. Теорема об ассоциативности композиции. Некоммутативность композиции отображений.

1.3. Обратные отображения. Теорема о существовании обратного отображения и ее следствия.

1.4. Теорема об инъективном преобразовании конечного множества.

Тема 2. Принцип математической индукции. (2 час.)

2.1. Индукция полная и неполная.

2.2. Метод математической индукции.

Тема 3. Подстановки и перестановки. (2 час.)

3.1. Перестановки. Транспозиция. Теорема о числе всех перестановок из **n** элементов.

3.2. Теорема о переходе от одной перестановке к другой с помощью транспозиций.

3.3. Инверсии. Четные и нечетные перестановки. Теорема о транспозиции в перестановке.

3.4. Теорема о перестановке элементов перестановки и ее следствия Теорема о числе четных и нечетных перестановок. Группа подстановок.

Раздел II. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ (8 час.)

Тема 1. Теория определителей. (2 час.)

1.1. Определители малых порядков. Определение определителя n-го порядка. Простейшие свойства определителей.

2.2. Методы вычисления определителей. Определитель Вандермонда.

3.3. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Крамера и ее следствия.

4.4. Определитель ступенчатой матрицы. Определение минора к-го порядка. Теорема Лапласа.

Тема 2. Общая теория решения линейных систем. (4 час.)

2.1. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Способы вычисления ранга матрицы: метод окаймления, метод элементарных преобразований Гаусса. Лемма о ранге эквивалентных систем.

2.2. Теорема Кронекера-Капелли. Теорема о числе решений произвольной совместной системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.

Раздел III. ОСНОВНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ (6 час.)

Тема 1. Группы. (4 час.)

1.1. Понятие о бинарной алгебраической операции. Примеры групп: числовые, группы подстановок, классические линейные группы.

1.2. Подгруппы. Критерий подгруппы.

1.3. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Теорема Кели.

1.4. Циклические группы. Разбиение на классы смежности и теорема Лагранжа и ее следствия.

Тема 2. Кольца. Поля. (2 час.)

2.1. Понятие кольца, подкольца. Примеры колец.

2.2. Понятие поля, подполя. Примеры полей.

Раздел IV. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА (8 час.)

Тема 1. Действия над комплексными числами. (2 час.)

1.1. Определение комплексных чисел. Свойства действий. Поле комплексных чисел.

1.2. Тригонометрическая форма комплексного числа.

1.3. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра.

1.4. Извлечение корня из комплексного числа, теорема о количестве различных значений корня.

Тема 2. Первообразные корни из единицы (2 час.)

2.1. Теорема о первообразных корнях из единицы и следствие.

2.2. Группа корней из единицы, порождение ее первообразным корнем.

Тема 3. Решение уравнений 3-й и 4-й степени (4 час.)

3.1. Решение уравнений 3-й степени по формулам Кардано.

3.2. Решение уравнений 4-й степени методом Феррари.

Раздел V. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ЧИСЕЛ (14 час.)

Тема 1. Теория делимости. (3 час.)

1.1. Понятие делимости. Делители. Множители и кратные. Собственные делители. Простые числа.

1.2. Основная теорема арифметики (о существовании и единственности разложения).

1.3. Теорема Евклида (о бесконечности множества всех простых чисел) Общий делитель. Взаимно простые числа.

1.4. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком.

1.5. Теорема о линейном представлении НОД.

1.6. Алгоритм Евклида.

Тема 2. Простейшие свойства делимости (3 час.)

2.1. Делимость произведения и делимость сомножителей. Сокращение (умножение) на общий множитель.

2.2. Вынесение общего множителя (делителя) из НОД. Связь НОД с НОК.

3.3. Элементарные свойства делимости простых чисел. Теорема Дирихле.

Тема 3. Непрерывные дроби (3 час.)

3.1. Разложение действительного числа в непрерывную дробь. Неполные частные и подходящие дроби. Схема вычислений, таблица.

3.2. Периодическая дробь. Период. Разложение квадратичной иррациональности в непрерывную дробь. Теорема об иррациональности периодической непрерывной дроби и ее обращение. Лемма о связи Pi и Qi .

3.3. Применение непрерывных дробей к решению в целых числах неопределенного уравнения первой степени с двумя неизвестными.

Тема 4. Арифметические функции (2 час.)

4.1. Важнейшие функции в теории чисел. Показатель степени, с которым входит простое число в факториал. Мультипликативные функции и их свойства. Сумма всех делителей и число всех делителей данного числа.

4.2. Функция Мёбиуса, ее мультипликативность. Сумма произведений функции Мёбиуса на мультипликативную функцию по всем делителям: $\sum_{d|a} \mu(d)\theta(d)$.

4.3. Функция Эйлера. Теорема о вычислении функции Эйлера через каноническое разложение числа. Функция Эйлера от простого числа и степени простого числа.

Тема 5. Сравнения первой степени (3 час.)

5.1. Определение сравнения по модулю, простейшие свойства. Сравнения и арифметические действия над ними. Умножение и сокращение сравнений на число.

5.2. Полная и приведенная система вычетов.

5.3. Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера.

5.4. Решение сравнения первой степени $ax \equiv b \pmod m$ в случае, когда $(a,m) = 1$. Решение сравнения первой степени $ax \equiv b \pmod m$ в случае, когда $(a,m) \neq 1$. Вопросы существования и количества решений.

5.5. Практическое решение сравнений первой степени методом подходящих дробей. Практическое решение сравнений первой степени методом Эйлера.

Раздел VI. МНОГОЧЛЕНЫ И ИХ КОРНИ (8 час.)

Тема 1. Расширения колец, целостные кольца. (2 час.)

1.1. Присоединение множества к телу. Простое расширение.

1.2. Делители нуля. Теорема о конечных целостных кольцах. Теорема о кольце классов вычетов по простому модулю.

Тема 2. Строение кольца многочленов. (2 час.)

2.1. Алгебраические и трансцендентные элементы. Теорема о кольце многочленов над произвольным кольцом.

2.2. Теорема о кольце многочленов над целостным кольцом. Степень суммы и произведения.

Тема 3. Делимость в кольце многочленов (2 час.)

3.1. Деление с остатком. Свойства делимости.

3.2. Алгоритм Евклида. Теорема о выражении НОД в виде линейной комбинации данных многочленов.

Тема 4. Корни многочленов, неприводимые многочлены (2 час.)

4.1. Неприводимые многочлены. Свойства. Теорема об однозначном разложении.

4.2. Схема Горнера. Теорема о делении на линейный многочлен.

4.3. Теорема Безу. Кратные корни и производные. Основная теорема алгебры и ее следствия. Формулы Виета.

4.4. Целые корни многочлена с целыми коэффициентами. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.

Раздел VII. ТЕОРИЯ ГРУПП (8 час.)

Тема 1. Элементы теории групп. (2 час.)

1.1. Определение группы. Левые, правые единицы и обратные. Группа подстановок n–й степени. Примеры групп. Классические линейные группы.

1.2. Подгруппы. Необходимое и достаточное условие подгруппы. Циклические подгруппы. Примеры подгрупп. Описание подгрупповой структуры группы S3.

1.3. Теорема Кэли. Конечные и бесконечные циклические группы Классические группы малых размерностей.

1.4. Теоремы о классах смежности. Теорема Лагранжа и ее следствия. Нормализатор и централизатор. Теорема о числе множеств, сопряженных данному. Нормальные подгруппы. Фактор-группа.

Тема 2. Гомоморфизмы и действия групп на множествах. (4 час.)

2.1. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Предложение о ядре гомоморфизма и полных прообразах.

2.2. Теоремы о гомоморфизмах. Центр и коммутант. Фактор-группа по коммутанту.

2.3. Действие групп на множествах. Отношение эквивалентности. Стационарные подгруппы. Длина орбиты. Сопряженность стационарных подгрупп. Примеры действия групп. Классы сопряженных элементов в симметрической группе. Центр конечной p-группы.

2.4. Ложность обращения теоремы Лагранжа. Теоремы Силова: существование, сопряженность, количество. (1 ч.)

Тема 3. Абелевы группы (2 час.)

3.1. Внешнее прямое произведение. Внутреннее прямое произведение. Теорема о прямом произведении силовских подгрупп.

3.2. Конечно порожденная свободная группа. Теорема о существовании несократимых слов. Теорема о задании группы образующими и соотношениями. Конечно порожденная группа как гомоморфный образ свободной.

3.3. Конечные абелевы группы. Аннулятор элемента. Аннулятор группы. Теорема о строении конечной абелевой группы. Подгруппы циклической группы. Разложение примарной группы в прямую сумму циклических.

Раздел VIII. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА (10 час.)

Тема 1. Общее решение СЛАУ. (6 час.)

1.1. Теорема о множестве решений однородной системы. Фундаментальная система решений.

1.2. Теорема о задании произвольного подпространства с помощью однородной системы.

1.3. Теорема о представлении общего решения СЛАУ в виде суммы частного решения и общего решения соответствующей однородной системы.

1.4. Диагонализуемость матрицы линейного оператора в случае простых и кратных корней.

Тема 2. Евклидовы и унитарные пространства. (4 час.)

2.1. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковсконго.

2.2. Ортогонализация совокупности векторов. Линейная независимость ортогональных векторов. Теорема об ортогонализации.

2.3. Классификация евклидовых и унитарных пространств. Следствия неравенства Коши-Буняковсконго. Определитель Грамма.

2.4. Ортогональное дополнение. Теорема об ортогональном разложении Евклидова или унитарного пространства. Геометрическая интерпретация однородной системы на языке ортогональных дополнений. Объем k-мерного параллелепипеда.

Раздел IX. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ (4 час.)

Тема 1. Квадратичные формы**. (4 час.)**

1.1. Определение квадратичной формы. Матрица квадратичной формы. Линейное преобразование переменных в квадратичной форме. Канонический вид. Теорема Лагранжа.

1.2. Вещественные квадратичные формы. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

1.3. Закон инерции квадратичных форм. Теорема о приведении вещественной квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.

1.4. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к главным осям.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (117 час.)

Занятие 1. Метод математической индукции. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля, векторные пространства (2 час.)

Занятие 2. Перестановки. Транспозиция. Инверсии. Четные и нечетные перестановки Действия над подстановками. Группа подстановок (2 час.)

Занятие 3. Определители малых порядков. Частные случаи теоремы Крамера (2 час.)

Занятие 4. Определители n-го порядка. Свойства определителей (2 час.)

Занятие 5. Практические методы решения числовых определителей (2 час.)

Занятие 6. Методы вычисления определителей n-го порядка: приведение к диагональной и треугольной форме (2 час.)

Занятие 7. Метод рекуррентных соотношений для вычисления определителей (2 час.)

Занятие 8. Определитель Вандермонда. Вычисление определителей по теореме Лапласа (2 час.)

Занятие 9. Контрольная работа: определители n-го порядка (2 час.)

Занятие 10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера (2 час.)

Занятие 11. Обращение матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обращения (2 час.)

Занятие 12. Общая теория решения линейных систем (2 час.)

Занятие 13. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и тригонометрической форме. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем и извлечение корней. (2 час.)

Занятие 14. Решение уравнений в поле комплексных чисел. Корни из единицы. Группа корней из единицы, порождение ее первообразным корнем. (2 час.)

Занятие 15. Решение уравнений 3-й и 4-й степени методами Кардано и Феррари. (2 час.)

Занятие 16. Контрольная работа: решение уравнений над полем комплексных чисел. (3 час.)

Занятие 17. Понятие делимости. Делители. Множители и кратные. Деление целое Собственные делители. Простые числа. Основная теорема арифметики (о существовании и единственности разложения). (2 час.)

Занятие 18. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. (2 час.)

Занятие 19. Теорема о линейном представлении НОД. Алгоритм Евклида. (2 час.)

Занятие 20. Связь НОД с НОК. Элементарные свойства делимости простых чисел. (3 час.)

Занятие 21. Разложение действительного числа в непрерывную дробь. Неполные частные и подходящие дроби. Схема вычислений (таблица). (3 час.)

Занятие 22. Периодическая дробь. Период. Разложение квадратичной иррациональности в непрерывную дробь. (3 час.)

Занятие 23. Применение непрерывных дробей к решению в целых числах неопределенного уравнения первой степени с двумя неизвестными. (3 час.)

Занятие 24. Показатель степени с которым входит простое число в факториал. Мультипликативные функции и их свойства. Сумма всех делителей и число всех делителей данного числа. (3 час.)

Занятие 25. Функция Мёбиуса, ее мультипликативность. Сумма произведений функции Мёбиуса на мультипликативную функцию по всем делителям: $\sum_{d|a} \mu(d)\vartheta(d)$**. (3 час.)**

Занятие 26. Функция Эйлера. Теорема о вычислении функции Эйлера через каноническое разложение числа. Функция Эйлера от простого числа и степени простого числа. (3 час.)

Занятие 27. Решение сравнений первой степени Сравнения и арифметические действия над ними. (3 час.)

Занятие 28. Умножение и сокращение сравнений на число. Полная и приведенная система вычетов. (3 час.)

Занятие 29. Решение сравнения первой степени ax ≡ b (mod m) в случае, когда (a,m) = 1. (3 час.)

Занятие 30. Решение сравнения первой степени ax ≡ b (mod m) в случае, когда (a,m) ≠ 1. Вопросы существования и количества решений. (3 час.)

Занятие 31. Практическое решение сравнений первой степени методом подходящих дробей. (3 час.)

Занятие 32. Практическое решение сравнений первой степени методом Эйлера. (3 час.)

Занятие 33. Кольцо классов вычетов по простому и произвольному модулю. (3 час.)

Занятие 34. Контрольная работа по теории чисел. (3 час.)

Занятие 35. Неприводимые многочлены. (3 час.)

Занятие 36. Корни многочленов. (3 час.)

Занятие 37. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. (3 час.)

Занятие 38. Контрольная работа по теме “Многочлены». (3 час.)

Занятие 39. Определение группы. Левые, правые единицы и обратные. (3 час.)

Занятие 40. Числовые группы. Группы классов вычетов. Группы подстановок. Матричные группы. (3 час.)

Занятие 41. Подгруппы. Циклические подгруппы. Описание подгрупповой структуры групп малых размерностей (2, 3, 4, 6). (3 час.)

Занятие 42. Группы движений правильных геометрических фигур и тел. (3 час.)

Занятие 43. Порождающие множества GL(n , K), SL(n , K), S_n**,** A_n**. (3 час.)**

Занятие 44. Классы смежности. Теорема Лагранжа и ее применение. Нормальные подгруппы. Фактор-группа. (3 час.)

Занятие 45. Гомоморфизмы и изоморфизмы. (3 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы алгебры в криптологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение в алгебру	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	1-10
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-10
			владеет	конспект (ПР-7)	1-10
2	Раздел II. Системы линейных уравнений	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	10-22
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	10-22
			владеет	конспект (ПР-7)	10-22

3	Раздел III. Основные алгебраические структуры	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	23-28
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	23-28
			владеет	конспект (ПР-7)	23-28
4	Раздел IV. Комплексные числа	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	29-34
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	29-34
			владеет	конспект (ПР-7)	29-34
5	Раздел V. Введение в теорию чисел	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	35-41
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	35-41
			владеет	конспект (ПР-7)	35-41
6	Раздел VI. Многочлены и их корни	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	42-53
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	42-53
			владеет	конспект (ПР-7)	42-53
7	Раздел VII. Теория групп	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	1-20
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-20
			владеет	конспект (ПР-7)	1-20
8	Раздел VIII. Линейная алгебра	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	20-43
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	20-43
			владеет	конспект (ПР-7)	20-43

9	Раздел IX. Квадратичные формы	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	44-60
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	44-60
			владеет	конспект (ПР-7)	44-60

Фонд оценочных средств, определяющий процедуру оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности; критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, а также оценочные средства для промежуточной аттестации, список вопросов на зачет представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шилин, И.А. Введение в алгебру. Группы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Шилин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4120#book_name

2. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Б. Кадомцев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2187#book_name

3. Глухов, М.М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебник / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67458#book_name

4. Кочетова Ю.В., Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы [Электронный ресурс] : курс лекций / Ю.В. Кочетова, Е.Е. Ширшова. - М. : Прометей, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-7042-2454-9 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224549.html

5. Веселова Л.В., Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - ISBN 978-5-7882-1636-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html

Дополнительная литература

1. Шилин, И.А. Введение в алгебру. Группы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Шилин. — Электрон. дан. — Санкт-

Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/4120/#1

2. Курош, А.Г. Теория групп [Электронный ресурс] / А.Г. Курош. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2011. — 808 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/59755/#1

3. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Курош. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30198#book_name

4. Земляков А.Н., Введение в алгебру и анализ: культурно-исторический дискурс [Электронный ресурс] / Земляков А.Н. - М. : БИНОМ, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-9963-0958-0 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309580.html

5. Артамонов В.А., Сборник задач по алгебре. Том 1. Ч. I Основы алгебры. Ч. II Линейная алгебра и геометрия.[Электронный ресурс]: Учеб. пособ.: Для вузов. / В. А. Артамонов, Ю.А. Бахтурин, Э.Б. Винберг, Е.С. Голод - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0583-5 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105835.html

6. Наймарк М.А., Теория представлений групп [Электронный ресурс] / Наймарк М.А. - 2-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 576 с. - ISBN 978-5-9221-1260-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112604.html

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Основы алгебры логики [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://mschool.kubsu.ru/mmf/index.php?option=com_content&view=article&id=211:2014-05-26-04-25-04&catid=27&Itemid=64

2. Основы алгебры. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : https://ru.wikibooks.org/wiki Основы алгебры

3. Основы алгебры. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : https://www.mathway.com/ru/examples/pre-algebra

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для работы с литературой из списка необходимо наличие у студента аккаунтов в указанных электронно-библиотечных системах: «Лань» (https://e.lanbook.com/).

Перечень информационных технологий

и программного обеспечения

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс	"1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические

п., д. 10, корпус D, ауд. D 732, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно. 2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно. 3) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно. 4) MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно. 5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019." 6) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 144 час аудиторных занятий. На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы. Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы. На практических занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по теме. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если знаний полученных в аудитории оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать лекцию. После выполнения задания, студент отправляет его на проверку преподавателю. Работа должна быть отослана в формате PDF одним документом. По данному курсу разработаны методические указания.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью

п., д. 10, корпус D, ауд. D 732, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	(посадочных мест – 48) Оборудование: Экран проекционный Projecta Elpro Large Electron, 500x316 см, размер рабочей области 490x306 Документ-камера Avervision CP 355 AF Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ11OXE, 10 600 ANSI Lumen, 1920x1200 Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718 ЖК-панель 47"", Full HD, LG M4716 CCBA ЖК-панель 42"", Full HD, LG M4214 CCBA ЖК-панель 42"", Full HD, LG M4214 CCBA", доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине «Алгебра»
Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность
(Математические методы защиты информации)
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Первая часть курса				
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к заданию 1-22)	63	Отчет о выполнении
2	Сессия	Подготовка к экзамену	45	Экзамен
Вторая часть курса				
3	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к заданию 23-45)	9	Отчет о выполнении
4	Сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

Подготовка отчета к практическому заданию предполагает повторение лекционного материала и выполнение практического задания 1 (Знакомство с Proteus) из Раздела II РПУД. В результате студент должен предоставить отчет о проделанной работе.

Самостоятельная работа при подготовке к зачету включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, рекомендуемых источников и материалов по практическим занятиям.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Алгебра»
Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность
(Математические методы защиты информации)
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетентности	**Этапы формирования компетентности**	
ОПК-2 – способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы матричного исчисления; теорию определителей; методы решения различных систем уравнений; элементы векторной алгебры; основные методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве
	Умеет	применять методы линейной алгебры при решении инженерных задач
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение в алгебру	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	1-10
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-10
			владеет	конспект (ПР-7)	1-10
2	Раздел II. Системы линейных уравнений	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	10-22
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	10-22
			владеет	конспект (ПР-7)	10-22
3	Раздел III. Основные алгебраические структуры	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	23-28
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	23-28
			владеет	конспект (ПР-7)	23-28

4	Раздел IV. Комплексные числа	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	29-34
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	29-34
			владеет	конспект (ПР-7)	29-34
5	Раздел V. Введение в теорию чисел	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	35-41
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	35-41
			владеет	конспект (ПР-7)	35-41
6	Раздел VI. Многочлены и их корни	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	42-53
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	42-53
			владеет	конспект (ПР-7)	42-53
7	Раздел VII. Теория групп	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	1-20
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-20
			владеет	конспект (ПР-7)	1-20
8	Раздел VIII. Линейная алгебра	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	20-43
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	20-43
			владеет	конспект (ПР-7)	20-43
9	Раздел IX. Квадратичные формы	ОПК-2	знает	собеседование (ОУ-1)	44-60
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	44-60
			владеет	конспект (ПР-7)	44-60

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	**Этапы формирования компетенции**		**критерии**	**показатели**
(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	знает (пороговый уровень)	Основные понятия и методы матричного исчисления, теорию определителей, методы решения различных систем уравнений, элементы векторной алгебры, основные методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве**.**	полнота и системность знаний	изложение полученных знаний полное, в соответствии с требованиями учебной программы; ошибки отсутствуют или несущественны, обучающийся способен самостоятельно исправить.
	умеет (продвинутый)	Применять методы линейной алгебры при решении инженерных задач.	степень самостоятельности выполнения действия (умения); осознанность действия (умения).	обучающийся способен свободно применять методы дискретной математики и математической логики при решении инженерных задач самостоятельно; свободно отвечает на вопросы, касающиеся выполняемых действий.
	владеет (высокий)	Инструментом для решения математических задач в своей предметной области.	степень умения отбирать и интегрировать имеющиеся знания и навыки исходя из поставленно	обучающийся способен самостоятельно решать математические задачи в своей предметной области.

			й цели, проводить самоанализ и самооценку.	

Перечень типовых экзаменационных вопросов

1 семестр

Множества и отображения

1. Множества. Упорядоченная пара. Декартово произведение. Отображения. Сюръективное, инъективное, биективное отображения. Единичное отображение, вложение, сужение.
2. Композиция отображений. Теорема об ассоциативности композиции.
3. Обратные отображения. Теорема о существовании обратного отображения и ее следствия.
4. Теорема об инъективности преобразования конечного множества.

Подстановки и перестановки

5. Перестановки. Транспозиция. Теорема о числе всех перестановок из **n** элементов.
6. Теорема о переходе от одной перестановке к другой с помощью транспозиций.
7. Инверсии. Четные и нечетные перестановки. Теорема о транспозиции в перестановке.
8. Теорема о перестановке элементов перестановки и ее следствия.
9. Теорема о числе четных и нечетных перестановок.
10. Группа подстановок.

Теория определителей

11. Определители малых порядков
12. Определение определителя n-го порядка
13. Свойства определителей
14. Миноры и алгебраические дополнения
15. Теорема Крамера и ее следствия

16. Теорема об определителе ступенчатой матрицы, ее следствие. Теорема Лапласа

Матрицы и действия над ними

17. Определение векторного пространства и алгебры над полем. Примеры
18. Действия сложения и умножения на число над матрицами
19. Ассоциативность умножения матриц. Дистрибутивность умножения матриц
20. Транспонирование суммы и произведения матриц. Обзор действий над матрицами
21. Определитель произведения матриц
22. Обращение матриц

Основные алгебраические структуры

23. Понятие о бинарной алгебраической операции. Группа. Примеры. Подгруппы
24. Кольца и поля

Дальнейшие свойства алгебраических структур

25. Кольца и их подкольца. Расширения колец, тел, полей. Присоединение множества к телу. Простые расширения
26. Делители нуля. Примеры. Целостные кольца
27. Теорема о конечном целостном кольце
28. Теорема о кольце классов вычетов по простому модулю

Комплексные числа

29. Определение комплексных чисел. Свойства действий. Поле комплексных чисел
30. Тригонометрическая форма комплексного числа
31. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра
32. Теорема о первообразных корнях из единицы и следствие
33. Группа корней из единицы, порождение ее первообразным корнем.

34. Решение уравнений 3-й и 4-й степени методами Кардано и Феррари

Введение в теорию чисел

35. Понятие делимости. Делители. Множители и кратные. Деление целое
36. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком
37. Общий делитель. Взаимно простые числа. Теорема о представлении НОД
38. Алгоритм Евклида
39. Собственные делители. Простые числа. Основная теорема арифметики
40. Основная теорема арифметики (о существовании и единственности разложения)
41. Теорема Евклида (о бесконечности множества всех простых чисел)

Простейшие свойства делимости

42. Делимость произведения и делимость сомножителей
43. Сокращение (умножение) на общий множитель
44. Вынесение общего множителя (делителя) из НОД
45. Связь НОД с НОК
46. Элементарные свойства делимости простых чисел
47. Теорема Дирихле

Непрерывные дроби

48. Разложение действительного числа в непрерывную дробь
49. Неполные частные и подходящие дроби. Схема вычислений (таблица)
50. Периодическая дробь. Период. Разложение квадратичной иррациональности в непрерывную дробь
51. Теорема о иррациональности периодической непрерывной дроби и ее обращение
52. Лемма о связи P_i и Q_i
53. Применение непрерывных дробей к решению в целых числах неопределенного уравнения первой степени с двумя неизвестными

2 семестр

Арифметические функции

1. Важнейшие функции в теории чисел
2. Показатель степени с которым входит простое число в факториал
3. Мультипликативные функции и их свойства
4. Сумма всех делителей и число всех делителей данного числа
5. Функция Мёбиуса, ее мультипликативность
6. Сумма произведений функции Мёбиуса на мультипликативную функцию по всем делителям: $\sum_{d|a} \mu(d)\theta(d)$
7. Важные частные случаи: 1) сумма значений функции Мёбиуса по всем делителям $\sum_{d|a} \mu(d)$, 2) $\sum_{d|a} \frac{\mu(d)}{d}$
8. Выражение S’ через S_d с помощью функции Мебиуса (техническая лемма)
9. Функция Эйлера. Теорема о вычислении функции Эйлера через каноническое разложение числа.
10. Функция Эйлера от простого числа и степени простого числа
11. Сумма значений функции Эйлера по всем делителям $\sum_{d|a} \varphi(d)$

Сравнения

12. Определение сравнения по модулю, простейшие свойства
13. Сравнения и арифметические действия над ними
14. Умножение и сокращение сравнений на число
15. Полная и приведенная система вычетов
16. Малая теорема Ферма
17. Теорема Эйлера
18. Сравнение первой степени $ax \equiv b \pmod m$ в случае, когда $(a,m) = 1$
19. Сравнение первой степени $ax \equiv b \pmod m$ в случае, когда $(a,m) \neq 1$. Вопросы существования и количества
20. Практическое решение сравнений первой степени методом подходящих дробей
21. Практическое решение сравнений первой степени методом Эйлера
22. Сравнения высших степеней. Теоремы 1,2 о количестве решений
23. Теорема Вильсона

Строение кольца многочленов

24. Алгебраические и трансцендентные элементы.

25. Теорема о кольце многочленов над произвольным кольцом. Теорема о кольце многочленов над целостным кольцом. Степень суммы и произведения

26. Делимость в кольце многочленов. Деление с остатком. Свойства делимости, Алгоритм Евклида. Теорема о выражении НОД в виде линейной комбинации данных многочленов

27. Неприводимые многочлены. Свойства. Теорема об однозначном разложении

Корни многочленов

28. Схема Горнера. Теорема о делении на линейный многочлен. Теорема Безу

29. Кратные корни и производные. Основная теорема алгебры и ее следствия. Формулы Виета

30. Целые корни многочлена с целыми коэффициентами

31. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами

Элементы теории групп

32. Определение группы. Левые, правые единицы и обратные

33. Группа подстановок **n**–й степени

34. Примеры групп. Классические линейные группы

35. Подгруппы. Необходимое и достаточное условие подгруппы. Примеры подгрупп

36. Описание подгрупповой структуры групп $\mathbf{S_3}$ и $\mathbf{S_4}$

37. Теорема Кэли. Циклические подгруппы

38. Порождающие множества $\mathbf{GL(n , K), SL(n , K), S_n, A_n}$

39. Теоремы о классах смежности. Теорема Лагранжа и ее следствия

40. Нормализатор и централизатор. Теорема о числе множеств, сопряженных данному

41. Нормальные подгруппы. Фактор-группа

42. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Предложение о ядре гомоморфизма и полных прообразах. Теоремы о гомоморфизмах

43. Эндоморфизмы и автоморфизмы. Внутренние автоморфизмы

44. Центр и коммутант. Фактор-группа по коммутанту

45. Действие групп на множествах. Отношение эквивалентности. Стационарные подгруппы. Длина орбиты. Сопряженность стационарных подгрупп

46. Примеры действия групп

47. Классы сопряженных элементов в симметрической группе

48. Центр конечной p-группы

49. Ложность обращения теоремы Лагранжа. Теоремы Силова

50. Внешнее прямое произведение. Разложение группы в прямое произведение

51. Конечные абелевы группы

Квадратичные формы

52. Определение квадратичной формы. Матрица квадратичной формы

53. Линейное преобразование переменных в квадратичной форме

54. Канонический вид. Теорема Лагранжа

55. Вещественные квадратичные формы

56. Положительно определенные квадратичные формы

57. Критерий Сильвестра

58. Закон инерции квадратичных форм

59. Приведение квадратичной формы к каноническому ортогональным преобразованием.

60. Приведение общего уравнения кривой или поверхности второго порядка к главным осям

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса из списка выше. Результаты экзамена оцениваются по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

При определении оценки учитываются:

-полнота и содержательность ответа;

-умение привести примеры;

-умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;

-соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Оценка **«отлично».** Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных

пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания дисциплины. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо».** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«удовлетворительно».** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно».** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Оценочные средства для текущей аттестации

В качестве оценочных средств для текущей аттестации применяются коллоквиум (УО-2) и конспект (ПР-7).

Конспект является показателем сформированности компетенции на пороговом уровне. Темы конспектов соответствуют темам теоретической части курса из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

Оценка	**Содержание конспекта**
Отлично	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы, а также содержит сведения из дополнительных источников.
Хорошо	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы.
Удовлетворительно	Конспект содержит базовые понятия, термины, положения, изученные на лекции.

Неудовлетворительно	Конспект не содержит основных понятий, терминов, положений по данной теме.

Для оценки продвинутого и высокого уровня сформированности компетенции проводятся коллоквиумы. Темы коллоквиумов соответствуют темам практических занятий из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

Оценка	**Содержание ответа**
Отлично	Полные и точные ответы на все вопросы по теме занятия; Свободное владение основными терминами и понятиями курса; Последовательное и логичное изложение материала курса; Законченные выводы и обобщения по теме вопросов; Соблюдаются нормы литературной речи.
Хорошо	Полные и точные ответы на все вопросы по теме занятия; Знание основных терминов и понятий курса; Последовательное изложение материала курса; Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; Соблюдаются нормы литературной речи.
Удовлетворительно	Полные и точные ответы на часть вопросов; Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; Удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения поставленных задач; Недостаточно последовательное изложение материала курса; Умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.
Неудовлетворительно	Полные и точные ответы на часть вопросов; Материал излагается непоследовательно, сбивчиво; Имеются заметные нарушения норм литературной речи.