ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Радченко Г. И.
Пользователь: radchenkogi
Дата подписания: 15.03.2021

Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.33 Математические основы криптологии
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Защита информации

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1509

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколов А. Н.
Пользователь: sokolovan
Дата подписания: 15.11.2020

А. Н. Соколов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зюляркина Н. Д.
Пользователь: ziuliarkinand
Дата подписания: 15.11.2020

Н. Д. Зюляркина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина "Математические основы криптологии" обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Целью преподавания дисциплины "Математические основы криптологии" является изложение основополагающих принципов защиты информации с помощью криптографических методов и примеров реализации этих методов на практике. Задачи дисциплины - дать основы: -системного подхода к организации защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов; -алгебраических и теоретико-числовых принципов синтеза и анализа шифров; -математических методов, используемых в криптоанализе и криптографии.

Краткое содержание дисциплины

В рамках данной дисциплины приводятся сведения из различных разделов алгебры и теории чисел, которые в дальнейшем используются в синтезе и анализе различных криптосистем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1 способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке	Знать:основные алгебраические и теоретико-числовые методы, применяемые в криптографии
	Уметь:подбирать научную литературу, посвященную алгебраическим методам в криптографии
	Владеть:криптографической терминологией
ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Знать:определения и свойства основных алгебраических структур: групп, колец и полей
	Уметь:производить вычисления в кольцах вычетов, матричных кольцах и в конечных полях
	Владеть:навыками работы с элементами групп, колец и полей
ОПК-8 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Знать:программное обеспечение, позволяющее производить вычисления в алгебраических структурах
	Уметь:моделировать различные алгебраические структуры в пакете GAP и производить вычисления в них
	Владеть:навыками программирования в пакете GAP

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ учебного плана	видов работ
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Б.1.23 Криптографические методы защиты информации

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	знать: основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Написание программ, реализующих алгебраические и теоретико-числовые алгоритмы	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия алгебры. Группы, кольца, поля.	12	8	4	0
2	Алгебраические методы в криптологии. Поля Галуа и их основные свойства. Вычисления в полях Галуа	12	8	4	0
3	Полиномиальные функции. Построение многочлена по точкам – аппроксимационная формула Лагранжа. Кратные корни и производные	6	4	2	0
4	Линейные рекуррентные последовательности над конечным кольцом и полем	8	6	2	0
5	Эллиптические кривые	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Группы. Примеры групп. Порядок элемента в группе.	4
3	1	Поля. Характеристика поля.	2
4	1	Кольца. Виды колец. Обратимые элементы кольца	2
4	2	Основная теорема о конечных полях. Алгоритм построения конечного поля.	4
5	2	Строение мультипликативной группы конечного поля. Дискретный логарифм и логарифм Якоби.	4
6	3	Кольцо многочленов. Неприводимость. Корни многочлена. Поле разложения.	2
7	3	Порядок многочлена и его свойства. Примитивный многочлен.	2
8	4	Линейные рекуррентные последовательности. Минимальный период. Характеристический многочлен и ассоциированная матрица.	6
9	5	Определение эллиптической кривой. Классификация эллиптических кривых над различными полями.Сложение точек эллиптической кривой. Группа точек эллиптической кривой	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Группы. Порядок элемента в группе. Кольца. Обратимые элементы в кольцах вычетов и матричных кольцах.	3
2	1	Контрольная работа по теме "Алгебраические структуры"	1
3	2	Построение конечного поля. Вычисления в конечных полях	2
4	2	Контрольная работа по теме "Поля"	2
5	3	Неприводимость многочленов. Корни многочленов	1
6	3	Контрольная работа по теме "Многочлены над конечными полями"	1
7	4	Линейные рекуррентные последовательности над конечными полями.	2
8,9	5	Вычисления в группе точек эллиптической кривой. Порядок группы точек эллиптической кривой.	3
10	5	Контрольная работа по теме "Эллиптические кривые"	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Написание программ, реализующих алгебраические и теоретико-числовые алгоритмы	Основная печатная литература: п3 (разделы 1-4).	20
Подготовка к практическим занятиям	Основная печатная литература: п1 (Глава 1), п.2 (Глава 1).	40

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
не предусмотрены	Лабораторные занятия		0

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
не предусмотрены	не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	контрольная работа	1
Все разделы	ПК-1 способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке	подготовка реферата и доклад	2
Все разделы	ОПК-8 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	написание программы в пакете GAP	3
Все разделы	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	зачет	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
контрольная работа	проверка приведенных решений	Отлично: все задания решены верно Хорошо: около 3/4 заданий

		решено верно, есть незначительные ошибки Удовлетворительно: не менее половины заданий решено верно, но присутствуют существенные ошибки Неудовлетворительно: решено менее половины заданий
	проверка реферата и прослушивание доклада	Зачтено: тема доклада раскрыта Не зачтено: тема доклада не раскрыта
написание программы в пакете GAP		Зачтено: программа при тестировании выдает правильный результат Не зачтено: программа не работает или выдает неверный результат
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6-8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Т	Зачтено: Выполнено хотя бы одно задание билета без замечаний. Зачтены все контрольные работы. Не зачтено: Выполнено менее одного задания билета или имеются значительные замечания. Имеются незачтенные контрольные работы.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
контрольная работа	методкрипто33.doc
	темы тодкладов по мок.docx
написание программы в пакете GAP	программы по МОК.docx
зачет	1. Определение группы, кольца, поля. 2. Порядок элемента в группе. 3. Основная теорема о конечных полях. 4. Характеристика поля. Число элементов поля. 5. Расширение поля. 6. Примитивный элемент поля. 7. Логарифм Якоби для записи элементов конечного поля 8. Построение многочлена по точкам - аппроксимационная формула Лагранжа. 9. Кратные корни и производные. 10. Расширение поля через присоединение корней. 11. Линейные рекуррентные последовательности. 12. Эллиптические кривые 13. Эллиптическая кривая над конечным полем. 14. Сложение точек на эллиптической кривой.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Ван-дер-Варден, Б. Л. Алгебра Б. Л. ван дер Варден; Пер. с нем. А. А. Бельский. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 623 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зюляркина Н. Д. Криптографические методы защиты информации. Методические указания по проведению практических занятий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Глухов, М.М. Введение в теоретико-числовые методы криптографии. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, И.А. Круглов, А.Б. Пичкур, А.В. Черемушкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/68466 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Глухов, М.М. Элементы теории обыкновенных представлений и характеров конечных групп с приложениями в криптографии. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, И.А. Круглов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 176 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65044 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	913 (3б)	Комплект компьютерного оборудования; Локальная вычислительная сеть; Коммутатор, Программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozila Firefox, Консультант+; Локальные СЗИ: Secret Net 6.5 (автономный вариант), Страж 3.0; Межсетевые экраны: ViPNet Custom 3.1, User Gate 5.2
Лекции	912 (3б)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, настенные стенды по защите информации (5 шт.), программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozila Firefox, Консультант+.