

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
 А.В. Бурмистров  
« 9. » 07. 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине «Алгебра и теория чисел»  
Направления подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки «Информационные системы и базы данных»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ФИН

Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики

Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	1 семестр	2 семестр	Итого	
Лекции	18	18	36	1
Практические занятия	18	18	36	1
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	72	81	153	4,25
Форма аттестации	Зачет	Экзамен 27		0,75
Всего	108	144	252	7

Казань, 2019 г.



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгебра и теория чисел» являются

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук,*
- формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Алгебра и теория чисел» относится к *обязательной* части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Алгебра и теория чисел» бакалавр по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика» в школе.*

Дисциплина «Алгебра и теория чисел» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Методы вычисления»;*
- б) «Уравнения в частных производных»;*
- в) «Теория вероятности и математическая статистика».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Алгебра и теория чисел» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

## **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **Компетенция.**

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК- 1.1. Знает фундаментальные понятия в области математических и естественных наук.

ОПК- 1.2. Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности;

ОПК- 1.3. Владеет навыками метода выбора решения задач в профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) **Знать:** основные понятия и методы алгебры и геометрии, исследования функций и построения их графиков, использование рассмотренных математических методов к решению профессиональных задач;
- 2) **Уметь:** проводить анализ функций, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- 3) **Владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных

навыками практического использования математического аппарата для решения конкретных задач.

методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.  
задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Алгебра и теория чисел».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа 7 зачетных единиц

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Элементы линейной алгебры. Введение	1	6	6		28	<i>Расчетная работа №1. Контрольная работа №1</i>
2	Общая алгебра		2	2		4	
3	Теория чисел		10	10		40	<i>Расчетная работа №2. Контрольная работа №2</i>
	Итого в 1 семестре		18	18		72	<i>Зачет</i>
4	Комплексные числа	2	4	4		10	<i>Контрольная работа №3., расчетная работа №3</i>
5	Линейная алгебра		14	14		71	<i>Расчетная работа №4, контрольная работа №4</i>
	Итого во 2 семестре		18	18		81	<i>Экзамен (27)</i>

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы линейной алгебры. Введение	6	Матрицы и системы.	Определители и их свойства. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), методом Гаусса и Крамера. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. на плоскости	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Общая алгебра	2	Группы, кольца, поля	Определения и примеры групп, колец, полей. Делители нуля	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Теория чисел	10	. Теория делимости. Основные функции теории чисел. Сравнения,	Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида. Каноническое разложение числа. Функции Мебиуса и Эйлера. Вычеты,	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

			теория решений линейных сравнений.	приведенная система вычетов. Факторизация группы целых чисел. Решение линейных сравнений. Системы сравнений. Теорема о китайских остатках.	
4	Комплексные числа	4	Поле комплексных чисел как простое расширение поля действительных чисел	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Формула Муавра. Первообразные корни. Основная теорема алгебры. Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Линейная алгебра	14	Линейные операторы и билинейные формы.	Евклидово пространство. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные базисы. Матрицы перехода от одного базиса к другому. Процесс ортогонализации Грам-Шмидта. Линейные операторы в векторном пространстве. Матрицы операторов. Сопряженный оператор. Самосопряженные операторы, их матрицы в ортонормированном базисе. Проектора, ортогональные проектора, сумма ортогональных проекторов. Образ и ядро линейного оператора. Инвариантные подпространства линейных операторов. Собственные числа и собственные вектора самосопряженного оператора. Разложение единицы, спектральная теорема для самосопряженного оператора. Билинейные и квадратичные формы. Матрицы билинейных и квадратичных форм. Восстановление билинейной формы по квадратичной. Диагональный и канонический вид квадратичной формы. Положительно определенные квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра Одновременное приведение двух квадратичных форм к диагональному виду.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

## 6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Алгебра и теория чисел».

**Цель проведения практических занятий** – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице

### 1 семестр

Раздел дисциплины	Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)	Объем в часах	Индикаторы достижения компетенции
Элементы линейной алгебры. Введение	ПЗ. 1 Вычисление определителей. Действия с матрицами	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 2.Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса и обратной матрицы	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ.3 Контрольная работа №1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Общая алгебра	ПЗ. 4, Числовые группы, кольца, поля	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Теория чисел	ПЗ. 5,6 Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 7.3.3-3.4 Основные функции теории чисел	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 8 Решение линейных сравнений	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 9. К.р.№2	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого		18	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

**Таблица 3.**

**2 семестр**

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Индикаторы достижения компетенции</i>
Комплексные числа	ПЗ.1 Действия над комплексными числами, решения уравнений над полем комплексных чисел	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ.2. Контрольная работа №3	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Линейная алгебра	ПЗ. 3 4.1 -4.2 Базисы в линейном пространстве, матрицы перехода от одного базиса к другому	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 4. 4.3-4.6 Построение ортонормированного базиса в евклидовом пространстве	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 5,6 4.7-4.10 Матрицы операторов в евклидовом пространстве	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 7 4.11 -4.14 Нахождение собственных векторов и собственных чисел самосопряженных операторов	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 8 4.15 Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 9. К.р.№3. Собственных вектора и собственные числа самосопряженных операторов и квадратичных форм	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>ИТОГО</b>		18	

**Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.**

**7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)**

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Алгебра и теория чисел» учебным планом не предусмотрены

**8. Самостоятельная работа**

*СРС включает следующие виды работ:*

- ◆ *Проработка теоретического материала;*
- ◆ *Письменное выполнение домашнего задания;*
- ◆ *Выполнение расчетных заданий.*

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице.

<i>Темы выносимые на самостоятельную работу</i>	<i>Время на выполнение, час</i>	<i>Форма СРС*</i>	<i>Индикаторы достижения компетенции</i>
Элементы линейной алгебры. Введение	28	<i>Р.З. №1 Домашнее задание</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Общая алгебра	4	<i>Домашнее задание</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Теория чисел	40	<i>Р.З. №2 Домашнее задание</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого в первом семестре	72		
Комплексные числа	10	<i>Р.З. № 3 Домашнее задание</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Линейная алгебра	71	<i>Домашнее задание Р.З. № 4</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого во втором семестре	81		

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Алгебра и теория чисел» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

#### **1 семестр**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчет. задания</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>40</i>	<i>80</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

#### **2 семестр**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчет. задания</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Алгебра и теория чисел» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
	Л.В.Веселова. Теория чисел [Учебники] : учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2012.	54 экз. УНИЦ КНИТУ
2	Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов Алгебра и теория чисел. Учебное пособие. 2014,111с.	Доступ <a href="http://www.kstu.ru/ft/veselova-algebra/pdf">http://www.kstu.ru/ft/veselova-algebra/pdf</a> .  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html</a>

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2096 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко ЛН., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / ЛН.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2009. – 373 с.	1350 экз. УНИЦ КНИТУ
3	А.С. Пospelов. Сборник задач по высшей математике Ч.1 : учеб. пособ. для бакалавров/ под ред. А.С.Пospelова – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 605 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA">https://www.biblio-online.ru/book/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
4	А.С. Пospelов. Сборник задач по высшей математике Ч.2 : учеб. пособ. для бакалавров/ под ред. А.С.Пospelова – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 611 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/806A83B6-8B97-43DC-BC02-B59EEF8034A9">https://www.biblio-online.ru/book/806A83B6-8B97-43DC-BC02-B59EEF8034A9</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

### 11.3 Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft>

ЭБС «Юрайт» – режим доступа <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:  
Зав.сектором ОКУФ



**11.4** Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

*<https://www.elibrary.ru/>*

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Алгебра и теория чисел» :

Научное ПО Mathematical Professional Version Education

*MS Office 2010-2016 Standard*

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных задач, решение задач группами студентов), составляет 24 часа.