

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Элементы алгебры и теории чисел

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 24.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование основ алгебраической и теоретико-числовой подготовки студентов для их последующего использования при изучении других профессиональных дисциплин;
- формирование компетенций, применяемых для экспериментально-исследовательской деятельности.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение основами алгебры, теории чисел, теории групп;
- формирование навыков решения задач, связанных с делимостью чисел, построением конечных полей, работой с группами обратимых элементов конечных полей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные теоремы и формулы алгебры, теории чисел и дискретной математики, взаимосвязи между их отдельными областями.

Уметь:

- решать задачи, связанные с делимостью чисел, строить конечные поля, работать с группами обратимых элементов конечных полей.

Владеть:

- методами решения задач теории чисел, алгебры и теории групп.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 28 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Кольцо целых чисел Рассматриваемые вопросы: - свойства операций; - делимость; - деление с остатком.
2	Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное Рассматриваемые вопросы: - существование и единственность НОД; - алгоритм Евклида; - взаимно простые числа; - существование и единственность НОК.
3	Простые и составные числа Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - понятие простого числа; - составные числа; - решето Эратосфена; - бесконечность множества простых чисел; - теорема об интервалах; - основная теорема арифметики и ее следствия.
4	<p>Сравнения по модулю</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие сравнимости по модулю; - свойства отношения сравнимости по модулю; - «m-арифметики»; - малая теорема Ферма; - теорема Эйлера; - теорема Вильсона.
5	<p>Решение сравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение линейных сравнений; - функция Эйлера; - арифметические приложения сравнений (диофантовы уравнения, вычисление остатков, признаки делимости, проверка результатов арифметических действий).
6	<p>Цепные дроби</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление рационального числа в виде непрерывной (цепной) дроби; - вычисление подходящих дробей; свойства подходящих дробей; - применение подходящих дробей (приближенные значения рациональных чисел, представление квадратных корней, представление иррациональных чисел, решение диофантовых уравнений и сравнений).
7	<p>Кольца и поля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксиомы кольца и следствия из них; - аксиомы поля и следствия из них; - коммутативное кольцо; - кольцо с единицей; - примеры числовых колец и полей; - кольцо матриц; - делители нуля; - «m-арифметики» как пример кольца или поля.
8	<p>Поле комплексных чисел</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение поля комплексных чисел; - комплексно-сопряженные числа; - алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа; - извлечение корней в поле комплексных чисел.
9	<p>Виды алгебраических операций. Группа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммутативность, ассоциативность, обратимость алгебраической операции; - нейтральный элемент; - обратный элемент; - определение группы; - абелева группа;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - аддитивная группа кольца; - мультиплекативная группа поля.
10	<p>Группа преобразований</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отображение; - взаимно-однозначное соответствие; - преобразование; - композиция преобразований; - подстановки; - транспозиции.
11	<p>Отображения групп. Циклические группы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подгруппа; - гомоморфизм; - изоморфные группы; - степень и порядок элемента в группе; - циклическая подгруппа; - циклические группы, образующий элемент, порядок; - свойства циклических групп; - изоморфность циклических групп.
12	<p>Кольцо вычетов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «m-арифметики» и кольца вычетов по модулю m; - кольца вычетов по простому и составному модулю; - обратимые элементы и делители нуля.
13	<p>Кольцо многочленов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кольцо многочленов над полем; - делимость; - НОД; - алгоритм Евклида.
14	<p>Непроводимость многочлена</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие неприводимого многочлена; - неприводимые многочлены над полями C, R, Q; - сравнение по модулю; - фактор-кольцо.
15	<p>Расширения поля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение алгебраических расширений поля с помощью присоединения одного элемента.
16	<p>Поля Галуа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика поля. Конечные поля (поля Галуа) и их построение.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Целые числа. Делимость В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
2	Алгоритм Евклида В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
3	Основная теорема арифметики В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
4	Решение диофантовых уравнений В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
5	Решение сравнений В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
6	Арифметические приложения сравнений В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
7	Цепные дроби В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
8	Подходящие дроби В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
9	Комплексные числа В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
10	Группы и их отображения В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
11	Подстановки и транспозиции В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
12	Кольца вычетов В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
13	Кольцо многочленов, алгоритм Евклида В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
14	Неприводимые многочлены В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
15	Алгебраические расширения полей В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.
16	Построение конечных полей. Теоремы о конечных полях В результате выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по указанной теме.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	А.И. Кострикин Введение в алгебру. Физматлит, 2004. - 272 с. - ISBN 5-9221-0488-8 Однотомное издание	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	И.В. Проскуряков Сборник задач по линейной алгебре. Юнимедиастайл, 2002. - 384 с. - ISBN: 5-94774-209-8 Однотомное издание	НТБ (фб.)
3	М. Н. Аршинов, Л.Е. Садовский Границы алгебры. Факториал Пресс, 2008. - 328 с. - ISBN 978-5-88688-091-5 Однотомное издание	НТБ (фб.)
4	К. Айерлэнд, И. Роузен Классическое введение в современную теорию чисел. МИР, 1987. - 415 с.	НТБ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика»

Е.Б. Арутюнян

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева