

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и компьютерное моделирование**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Алгебра и теория чисел**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горелов В.А.
	Идентификатор	R2b96487a-GorelovVA-211cc7f4

(подпись)

В.А. Горелов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

(подпись)

М.Ф.  
Черепова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

(подпись)

П.В. Зубков

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать математические модели естествознания и технологий, а также осуществлять их компьютерную реализацию

ИД-1 Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Основные определения и теоремы алгебраической теории чисел (Коллоквиум)
2. Сравнения по произвольному модулю (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Алгебраические числа (Перекрестный опрос)
2. Многочлены (Перекрестный опрос)

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Теория сравнений					
Теория сравнений		+			
Теория многочленов					
Теория многочленов			+		
Алгебраические числа					
Алгебраические числа			+	+	
Теория групп, колец и полей					
Теория групп, колец и полей				+	
Вес КМ:		25	10	10	55

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании	Знать: основные определения и теоремы теории алгебраических чисел основные определения и теоремы теории многочленов над произвольными полями Уметь: проводить вычисления в группах подстановок и конечных полях проводить вычисления в кольце вычетов	Сравнения по произвольному модулю (Тестирование) Многочлены (Перекрестный опрос) Алгебраические числа (Перекрестный опрос) Основные определения и теоремы алгебраической теории чисел (Коллоквиум)

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Сравнения по произвольному модулю**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится по вариантам. Содержит 3 задания на 30 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Тест ориентирован на проверку умения проводить вычисления в кольце вычетов

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить вычисления в кольце вычетов	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Найдите наименьший неотрицательный вычет по модулю натурального числа.</li><li>2.Найдите обратный вычет по модулю натурального числа.</li><li>3.Решите систему сравнений.</li></ol>
--	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или с незначительными недостатками.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, но не полностью либо имеются ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено частично либо с существенными ошибками.

### **КМ-2. Многочлены**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Опрос на семинаре

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольный опрос ориентирован на проверку знания основных определений и теорем теории многочленов над произвольными полями

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные определения и теоремы теории многочленов над произвольными полями	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как определяются многочлены, неприводимые над данным полем?</li><li>2.Что такое взаимно простые многочлены?</li></ol>
---	---

	<p>3. Как определяются высота, длина и размер многочлена?</p> <p>4. Сформулировать теорему о симметрических многочленах.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы на вопросы даны в полном объеме или с незначительными ошибками.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если ответы на вопросы даны преимущественно верно, но не полностью либо имеются ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на вопросы даны частично либо содержат существенные ошибки.*

**КМ-3. Алгебраические числа**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Опрос на семинаре

**Краткое содержание задания:**

Контрольный опрос ориентирован на проверку знания основных определений и теорем теории алгебраических чисел

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные определения и теоремы теории алгебраических чисел</p>	<p>1. Что такое алгебраическое число?</p> <p>2. Что такое степень, высота, размер, длина, норма алгебраического числа?</p> <p>3. Что такое степень поля алгебраических чисел?</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы на вопросы даны в полном объеме или с незначительными ошибками.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если ответы на вопросы даны преимущественно верно, но не полностью либо имеются ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на вопросы даны частично либо содержат существенные ошибки.*

## КМ-4. Основные определения и теоремы алгебраической теории чисел

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 55

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Опрос по билетам. Билет содержит 2 вопроса на 40 минут.

### Краткое содержание задания:

Контрольный опрос ориентирован на проверку знания основных определений и теорем теории алгебраических чисел и умения проводить вычисления в группах подстановок и конечных полях

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные определения и теоремы теории алгебраических чисел	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Сформулировать основные определения, связанные с понятием алгебраического числа.</li><li>2.Сформулировать основные свойства алгебраических чисел.</li><li>3.Сформулировать основные определения, связанные с понятием алгебраического поля.</li></ol>
Уметь: проводить вычисления в группах подстановок и конечных полях	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Решить уравнение в кольце вычетов.</li><li>2.Решить уравнение в группе подстановок</li><li>3.Решить уравнение в конечном поле.</li></ol>

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если ответы на вопросы даны в полном объеме или с незначительными ошибками.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если ответы на вопросы даны преимущественно верно, но не полностью либо имеются ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на вопросы даны частично либо содержат существенные ошибки.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание современного математического аппарата, используемого при математическом и компьютерном моделировании

### Вопросы, задания

1. Сравнения по произвольному модулю.
2. Неприводимые многочлены.
3. Признаки неприводимости многочленов.
4. Результат двух многочленов.
5. Дискриминант многочлена.
6. Теорема о симметрических многочленах.
7. Алгебраические числа и связанные с ними понятия.
8. Основные свойства алгебраических чисел.
9. Целые алгебраические числа.
10. Поля алгебраических чисел.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Может ли сравнение степени  $n$  по модулю натурального числа  $m$  иметь больше, чем  $n$  корней во множестве вычетов по модулю  $m$ ?

Ответы:

1. Да.
2. Нет, их не более  $n$ .
3. Нет, их ровно  $n$ .

Верный ответ: 1.

2. Может ли неприводимый многочлен с рациональными коэффициентами иметь кратные корни?

Ответы:

1. Нет, никогда.
2. Да, при условии отсутствия действительных корней.
3. Да, если дискриминант равен нулю.

Верный ответ: 1.

3. Может ли минимальный многочлен алгебраического числа (над полем рациональных чисел) иметь кратные корни?

Ответы:

1. Да.
2. Нет, если это число действительно; да, если оно не является действительным.
3. Нет, никогда.

Верный ответ: 3.

4. Является ли целым алгебраическим числом корень приводимого многочлена с целыми коэффициентами и старшим коэффициентом 1?

Ответы:

1. Нет, никогда.
2. Да, всегда.
3. Ответ зависит от конкретного случая.

Верный ответ: 2.

5. Может ли знаменатель алгебраического числа быть больше, чем его высота?

Ответы:

1. Нет, никогда.
2. Да, если число не является действительным.
3. Да, если число является действительным.

Верный ответ: 1.

6. Верно ли, что произведение алгебраических чисел есть алгебраическое число, степень которого не превосходит суммы степеней сомножителей?

Ответы:

1. Да, всегда.
2. Нет, не всегда.
3. Нет, никогда.

Верный ответ: 2.

7. Верно ли, что сумма иррациональных чисел есть иррациональное число?

Ответы:

1. Да, всегда.
2. Нет, никогда.
3. Нет, не всегда.

Верный ответ: 3.

8. Верно ли, что сумма трансцендентных чисел есть иррациональное число?

Ответы:

1. Да, всегда.
2. Нет, никогда.
3. Нет, не всегда.

Верный ответ: 3.

9. Может ли множество всех алгебраических чисел над числовым полем  $P$  совпадать с  $P$ ?

Ответы:

1. Да.
2. Да, при условии, что  $P$  счётно.
3. Нет, никогда.

Верный ответ: 1.

10. Существуют ли алгебраические поля бесконечной степени расширения над полем рациональных чисел?

Ответы:

1. Нет.
2. Да, но при этом всякое такое поле не более чем счётно.
3. Да, причём такие поля могут быть как счётными, так и несчётными.

Верный ответ: 2.

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка "зачтено" ставится, если семестровая оценка не ниже 2,5

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания: оценка "не зачтено" ставится, если семестровая оценка ниже 2,5*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»