



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол № 10 от « 26 » июня 2017 г.
Зав. кафедрой  / Хабидуллин Б.Н.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института
 / Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Полиномиальная алгебра


Дисциплины по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
01.03.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки
"Преподавание математики и информатики"

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) доц., к.ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Черданцев И.Ю.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2016

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. Черданцев И.Ю.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры высшей алгебры и геометрии протокол от « 26 » июня 2017 г. № 10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры высшей алгебры и геометрии:
обновлён фонд оценочных средств,
протокол № 10 от « 25 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Б.Н. Хабибуллин /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 8
 - 4.3. Рейтинг-план дисциплины 8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 11
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 11
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 12
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	
Умения	Уметь: публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций, заметок и статей. Иметь навыки уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Полиномиальная алгебра» является дисциплиной по выбору.

Дисциплина изучается на 4__ курсе(ax) в 8__ семестре(ax).

Цели изучения дисциплины: знать как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме, знать принципы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, решать задачи профессиональной деятельности; уметь публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций, заметок и статей, получить навыки уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации; овладеть навыками выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: алгебра.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с алгеброй.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-4 - способностью публично представлять собственные и известные научные результаты.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности	Неполные представления о как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципах работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципах работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.	Сформированные систематические представления как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципах работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.
Второй этап (уровень)	Уметь: публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций, заметок и статей. Иметь	Отсутствие умений или фрагментарные умения публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде	В целом успешное, но не систематическое: использование умения публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умений публично представлять собственные и известные научные результаты,	Сформированное умение представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций, заметок и статей. Иметь навыки уверенного

	навыки уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	презентаций, заметок и статей, основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	заметок и статей, использование навыков уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	оформлять их в виде презентаций, заметок и статей, использование навыков уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	Успешное и систематическое применение навыков выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично»).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: как составить доклад, доклад-обзор по предложенной научной теме; принципы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Контрольные работы
2-й этап Умения	Уметь: публично представлять собственные и известные научные результаты, оформлять их в виде презентаций, заметок и статей. Иметь навыки уверенного пользователя основных программных продуктов, позволяющих создавать презентации, доклады, видео- и другие онлайн-конференции, их особенности и преимущества, форматы данных, используемых в этих программах и виды защиты информации.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Контрольные работы
3-й этап Владеть навыками	Владеть навыками выступления на семинарах и конференциях, представлять и презентовать разработанную тему, доклад, продукт, статью.	ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	доклад, экзамен

**4.3. Рейтинг-план дисциплины
(при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: билет состоит из двух вопросов. Первый вопрос из первой половины вопросов к экзамену, второй из второй половины вопросов к экзамену.

Вопросы для экзамена:

1. Многочлены от одной переменной.
2. Многочлены от многих переменных.
3. Алгоритм деления с остатком. Разложение в кольце многочленов.
4. Элементарные свойства делимости. НОД и НОК в кольцах.
5. Факториальность евклидовых колец.
6. Неприводимые многочлены.
7. Общие свойства корней.
8. Дифференцирования кольца многочленов. Кратные множители. Формулы Виета.
9. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
10. Дискриминант многочлена. Результант.

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей алгебры и геометрии**

Направление подготовки 01.03.01 Математика
дисциплина: «Полиномиальная алгебра»,

Экзаменационный билет №1

1. Алгоритм деления с остатком.
2. Неприводимые многочлены.

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н., проф. _____ Б.Н. Хабибуллин

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для практических занятий

Занятие №1. Деление с остатком и алгоритм Евклида.

Занятие №2. Простые и кратные корни над полями нулевой характеристики.

Занятие №3. Разложение на неприводимые множители над \mathbb{R} и \mathbb{C} .

Занятие №4, №5. Многочлены над полем рациональных чисел и над конечными полями.

Занятие №6. Дифференцирования кольца многочленов. Кратные множители.

Занятие №7. Симметрические многочлены и формулы Виета.

Занятие №8. Дискриминант многочлена.

Занятие №9. Результат.

Критерии оценки (в баллах):

На каждом практическом занятии и в домашнем задании предлагаются задачи. За каждую решенную задачу ставится 2 балла.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

В семестре студенту представляется две контрольные работы. Первая и вторая контрольные работы состоят из шести заданий. Задача считается правильно решенной, если студентом приведено подробное и полное ее решение. В случае, если студент не справляется с более 50% заданий по обоим контрольным, он не допускается к сдаче экзамена. У каждого студента есть возможность пересдать контрольную работу.

Пример варианта контрольных работ:

Контрольная работа №1.

1. Выполнить деление с остатком: $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$ на $x^2 - 3x + 6$.
2. При каком условии полином $x^4 + px^2 + q$ делится на полином вида $x^2 + tx - 1$?
3. Пользуясь схемой Горнера, разложить полином $2x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 1$ по степеням $x - x_0$, где $x_0 = -1$.
4. Разложить на неприводимые вещественные множители полином $x^6 + 27$.
5. Определить наибольший общий делитель полиномов:
 $F(x) = x^6 + 2x^4 - 4x^3 - 3x^2 + 8x - 5$ и $G(x) = x^5 + x^2 - x + 1$.
6. Для полиномов $F(x)$ и $G(x)$ из предыдущей задачи, найти полиномы $M(x)$ и $N(x)$ такие, чтобы $M(x)F(x) + N(x)G(x) = \text{НОД}(F(x), G(x))$.

Описание методики оценивания.

Критерии оценки (в баллах): За каждую правильно решенную задачу ставится 2 балла.

Контрольная работа №2.

1. Выразить через элементарные симметрические многочлены

многочлен из кольца $Z[x_1, x_2, x_3]$:

$$(x_2 - x_1)^2(x_3 - x_1)^2(x_3 - x_2)^2.$$

2. Выразить через элементарные симметрические многочлены

многочлен из кольца $Z[x_1, x_2, x_3, x_4]$:

$$(x_2 + x_1)(x_3 + x_1)(x_4 + x_1)(x_3 + x_2)(x_4 + x_2)(x_4 + x_3).$$

3. Найти $c_1^3 + c_2^3 + c_3^3$, где c_1, c_2, c_3 комплексные корни многочлена

$$2x^3 + x^2 + 1.$$

4. Найти дискриминант многочлена $x^n + x^{n-1} + \dots + 1$.

5. Вычислить результат двух многочленов с действительными коэффициентами и выясните, являются ли они взаимно простыми:

$$x^3 - 3x^2 + 2x + 1, \quad 2x^2 - x - 1.$$

6. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + y + z = 0, \\ x^2 + y^2 + z^2 = 42, \\ x^3 + y^3 + z^3 = 60. \end{cases}$$

Описание методики оценивания.

Критерии оценки (в баллах): За каждую правильно решенную задачу ставится 3 балла.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Винберг, Э.Б. Курс алгебры. Москва: МЦНМО, 2013. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/56396>.
2. Прасолов, В.В. Многочлены [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Прасолов. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2003. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9392>

Дополнительная литература:

3. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. М.: Просвещение, 1980. (ч.з. 3)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ»- <https://elib.bashedu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №511, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (физмат корпус - учебное).</p>	<p align="center">Аудитория № 511</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг.,экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20</p> <p align="center">Аудитория № 528</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p align="center">Читальный зал №2</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Полиномиальная алгебра» на 8 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	81
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:
экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительн ая литература, рекомендуема я студентам (номера из списка)	Задания по самостоятель ной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Кольцо многочленов.</u> Многочлены от одной переменной. Многочлены от многих переменных. Алгоритм деления с остатком.	3	3		15	[1], гл.1	[3] гл.1, §1, № 1-4, §2, № 1-3	Решение задач, опрос теоретического материала, экзамен
2	<u>Разложение в кольце многочленов.</u> Элементарные свойства делимости. НОД и НОК в кольцах. Факториальность евклидовых колец. Неприводимые многочлены.	5	5		22	[1], гл.1, [2] гл.4	[3] гл.2, §1, № 1-4, §2, № 1-7	Решение задач, опрос теоретического материала, контрольная работа, доклад, экзамен
3	<u>Общие свойства корней.</u> Дифференцирования кольца многочленов. Кратные множители. Формулы Виета.	5	5		22	[1], гл.1	[3] гл.1, № 4-7	Решение задач, опрос теоретического материала, экзамен
4	<u>Симметрические многочлены.</u> Основная теорема о симметрических многочленах. Дискриминант многочлена. Результант.	5	5		22	[1], гл.1, [2] гл.1, 3	[3] гл.3, §1, № 1-3, §2, № 1-4	Решение задач, опрос теоретического материала, контрольная работа, доклад, экзамен
	всего часов:	18	18		81			

Рейтинг – план дисциплины

Полиномиальная алгебра

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 01.03.01 Математикакурс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
«Разложение в кольце многочленов»				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	2	10	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	2	6	0	12
Модуль 2.				
«Общие свойства корней. Симметрические многочлены.»				
Текущий контроль				20
1. Аудиторная работа	2	10	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	3	6	0	18
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			10	10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30