УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМФ

_____ Э.М. Джамбетов
"29" августа 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ОСНОВНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ»

Направление подготовки
44.04.01- Педагогическое образование

Магистерская программа

"Математическое образование"

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения: очная и заочная
Факультет: физико-математический
Кафедра – разработчик: кафедра математического анализа

Грозный - 2020 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Основные алгебраические структуры» магистрантам заочной формы обучения по направлению подготовки 44.04.01 - Педагогическое образование, магистерской программы «Математическое образование».

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 - Педагогическое образование и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 126, с учетом Примерной основной образовательной программы, рекомендованной ФУМО в системе высшего образования по УГСН «Образование и педагогические науки».

Разработчик:

к.т.н., доцент _____ Э.М. Джамбетов

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры математического анализа ФГБОУ ВО ЧГПУ от 22 июня 2020 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой, к.ф-м.н., доц. _____ Х.С. Тарамова

22.06. 2020г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Совета физико-математического факультета от 29 августа 2020 г., протокол №1.

Декан фмф _____ Э.М. Джамбетов

29.08. 2020 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: усвоение магистрантами знаний об основных результатах теории групп, теории колец и теории полей.

Задачи:

- обобщить и систематизировать представления магистрантов об основных алгебраических структурах;
- сформировать умения, необходимые для успешного решения математических задач профильного курса математики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Основные алгебраические структуры» относится к блоку 1 вариативной части Б1.В.07. Дисциплина является обобщением на бесконечномерный случай идей и методов математического анализа, геометрии и линейной алгебры. Идеи, методы, терминология, обозначения и стиль функционального анализа пронизывают почти все области математики, объединяя ее в единое целое. Знания и практические навыки, полученные по дисциплине «Основные алгебраические структуры», используются обучаемыми при изучении профессиональных дисциплин, а также при выполнении научно-исследовательской работы.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: курсы математического анализа, алгебры, геометрии и линейной алгебры. Знания: основ элементарной математики, математической логики, математического анализа и алгебры. Умения: обращаться с алгебраическими выражениями, числами, многочленами, элементарными функциями и их свойствами; решать типовые задачи курса алгебры. Навыки: мыслительной деятельности, логического анализа, математического и геометрического мышления. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: топология, функциональный анализ, курсы профилизации, для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия теории групп, теории колец и теории полей;
- определения и свойства математических объектов, используемых в этой области математики,
- утверждения, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

уметь:
- решать задачи из разделов группы, кольца и поля;
- идентифицировать множества как группы, кольца и поля:
- использовать свойства алгебраических структур при решении прикладных задач.

владеть:
- математическим аппаратом, используемым в теории групп, теории колец и теории полей, а также методами доказательства теорем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры			
	очно	заочно	очно		заочно	
			1	2	2	3
Аудиторные занятия (всего)	**95/1,67**	**20/0,33**	**60/1,67**	**35/0,97**	**10/0,28**	**10/0,28**
В том числе:						
Лекции	22/0,42	4/0,11	15/0,42	7/0,19	2/0,06	2/0,06
Практические занятия	73/1,25	16/0,22	45/1,25	28/0,78	8/0,22	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)	**48/1,33**	**187/3,42**	**48/2,06**	**63/**	**98/2,72**	**89/2,49**
В том числе:						
Темы для самостоятельного изучения						
Подготовка к практическим занятиям						
Вид промежуточной аттестации - **Экзамен**	**10/0,28**	**9/0,25**	**5/0,28**	**5/0,14**	**5/0,14**	**4/0,11**
Общая трудоемкость дисциплины Час./зач.ед.	**153/4,25**	216/6	**113/3,14**	**103/2,86**	113/3,14	103/2,86

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела, темы (модуля) в дидактических единицах
1.	*Группы, кольца, тела и поля.*	Группы, подгруппы, смежные классы. Гомоморфизмы и автоморфизмы. Нормальные делители и факторгруппы. Кольца. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Кольца многочленов. Идеалы. Кольца классов вычетов. Делимость в кольце. Простые идеалы. Евклидовы кольца и кольца главных идеалов. Поля. Расширения полей.
2.	*Векторные и тензорные пространства.*	Векторные пространства. Инвариантность размерности. Двойственное векторное

		пространство. Линейные уравнения над телом. Линейные преобразования. Тензоры. Симметрические и антисимметрические полилинейные формы, определители. Тензорное произведение, свёртка и след.
3.	*Теория полей.*	Подтело. Простое тело. Присоединение. Простые расширения. Конечные расширения тел. Алгебраические расширения. Элементы теории Галуа. Алгебраически замкнутые поля. Простые трансцендентные расширения. Алгебраическая зависимость и независимость. Степень трансцендентности. Упорядоченные поля. Определение вещественных чисел. Поле комплексных чисел. Кватернионы. Числа Кэли.
4.	*Теория идеалов коммутативных колец.*	Нётеровы кольца. Произведения и частные идеалов. Простые идеалы. Примарные идеалы. Общая теорема о разложении. Теорема единственности разложения идеала на простые сомножители. Взаимно простые идеалы.

5.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа)

а) 6 зачетных единиц (216 часов), из них: 3 з.е. (108 часов) в *первом* семестре 15 часов лекционных занятий, 45 часов практических занятий и 48 часов на самостоятельную работу; 3 з.е. (108 часов) во *втором семестре:* 7 часов лекционных занятий, 28 часов практических занятий и 63 часа на самостоятельную работу, 10 часов для подготовки к промежуточной аттестации.

Таблица 2. Структура дисциплины для очной формы обучения

Раздел	**Наименование раздела дисциплины**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)**			
		Итого	**Лек**	**Практич.**	**СРС**
1	*Группы, кольца, тела и поля.*	54/1,5	6/0,17	20/0,56	28/0,78
2	*Векторные и тензорные пространства.*	54/1,5	6/0,17	20/0,56	28/0,78
3	*Теория полей.*	54/1,5	6/0,17	20/0,56	28/0,78
4	*Теория идеалов коммутативных колец.*	44/1.22	4/0,11	13/0.32	27/0,75
	Итого	**206/3,72**	**22/0,42**	**73/1,25**	**111/2,06**

б) Заочная форма обучения (таблица 3)

6 зачетных единиц (216 часов), из них: 3 з.е. (108 часов) во *втором* семестре 2 часа лекционных занятий, 8 часов практических занятий и 98 часов на самостоятельную работу; 3 з.е. (108 часов) в *третьем семестре:* 2 часа лекционных занятий, 8 часов практических занятий и 89 часов на самостоятельную работу, 9 часов для подготовки к промежуточной аттестации.

Таблица 3. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Раздел	**Наименование раздела дисциплины**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/з.е.)**			
		Итого	**Лек**	**Сем/прак**	**СРС**
1	*Группы, кольца, тела и поля.*	52/1,44	1/0,03	4/0,11	47/1,31
2	*Векторные и тензорные пространства.*	52/1,44	1/0,03	4/0,11	47/1,31
3	*Теория полей.*	52/1,44	1/0,03	4/0,11	47/1,31
	Теория идеалов коммутативных колец.	44/1,22	1/0,03	4/0,11	39/1,08
	Итого	**200/3,75**	**4/0,11**	**16/0,22**	**187/3,42**

5.3. Лекционные занятия

№ п/п	**№ раздела дисциплины**	**Наименование лекционных занятий**	**Трудоемкость (час./з.е)**	
			очно	**заочно**
		1 семестр		
1.	1	Группы, подгруппы, смежные классы. Гомоморфизмы и автоморфизмы. Нормальные делители и факторгруппы.	2/0,06	0,5/0,014
2.	1	Кольца. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Кольца многочленов. Идеалы. Кольца классов вычетов.	2/0,06	
3.	1	Делимость в кольце. Простые идеалы. Евклидовы кольца и кольца главных идеалов. Поля. Расширения полей.	2/0,06	0,5/0,014
4.	2	Векторные пространства. Инвариантность размерности. Двойственное векторное пространство.	2/0,06	
5.	2	Линейные уравнения над телом. Линейные преобразования. Тензоры.	2/0,06	
6.	2	Симметрические и антисимметрические полилинейные формы, определители. Тензорное произведение, свёртка и след.	2/0,06	0,50,014

7.	3	Подтело. Простое тело. Присоединение. Простые расширения. Конечные расширения тел. Алгебраические расширения.	3/0,09	0,5/0,014
8.		2 семестр		
9.	3	Элементы теории Галуа. Алгебраически замкнутые поля. Простые трансцендентные расширения. Алгебраическая зависимость и независимость.	2/0,06	0,5/0,014
10.	3	Степень трансцендентности. Упорядоченные поля. Определение вещественных чисел. Поле комплексных чисел. Кватернионы. Числа Кэли.	2/0,06	0,5/0,014
11.	4	Нётеровы кольца. Произведения и частные идеалов. Простые и примарные идеалы. Теоремы о разложении и единственности разложения идеала на простые сомножители.	3/0,08	1/0,03
12.	4			
		ВСЕГО	**22/0,61**	**4/0,11**

5.4. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час./з.е)	
			очно	заочно
		1 семестр		
1.	1	Группы, подгруппы, смежные классы.	2/0,06	
2.	1	Гомоморфизмы и автоморфизмы.	2/0,06	
3.	1	Нормальные делители и факторгруппы.	2/0,06	1/0,03
4.	1	Кольца. Гомоморфизмы и изоморфизмы.	2/0,06	
5.	1	Кольца многочленов. Идеалы.	2/0,06	
6.	1	Кольца классов вычетов.	2/0,06	1/0,03
7.	1	Делимость в кольце.	2/0,06	
8.	1	Простые идеалы. Евклидовы кольца и кольца главных идеалов.	2/0,06	1/0,03
9.	1	Поля. Расширения полей.	2/0,06	
10.	2	Векторные пространства.	2/0,06	1/0,03
11.	2	Инвариантность размерности.	2/0,06	0,5/0,014
12.	2	Двойственное векторное пространство.	2/0,06	0,5/0,014
13.	2	Линейные уравнения над телом.	2/0,06	0,5/0,014
14.	2	Линейные преобразования.	2/0,06	0,5/0,014
15.	2	Тензоры.	2/0,06	0,5/0,014
16.	3	Симметрические и антисимметрические полилинейные формы, определители.	2/0,06	0,5/0,014
17.	3	Тензорное произведение, свёртка и след.	3/0,08	
18.	3	Подтело. Простое тело.	2/0,06	
19.	3	Присоединение. Простые расширения.	4/0,12	1/0,03
20.	3	Конечные расширения тел. Алгебраические расширения.	4/0,12	
21.		**Итого**	**45/1,25**	8/0,22

22.		2 семестр		
23.	3	Элементы теории Галуа.	4/0,12	1/0,03
24.	3	Алгебраически замкнутые поля. Простые трансцендентные расширения.	4/0,12	
24.	3	Алгебраическая зависимость и независимость.	4/0,12	1/0,03
25.	3	Степень трансцендентности. Упорядоченные поля.	4/0,12	1/0,03
26.	3	Определение вещественных чисел. Поле комплексных чисел.	4/0,12	1/0,03
27.	3	Кватернионы. Числа Кэли.	2/0,06	1/0,03
28.	4	Нётеровы кольца. Произведения и частные идеалов.	2/0,06	1/0,03
29.	4	Простые и примарные идеалы.	2/0,06	1/0,03
30.	4	Теоремы о разложении и единственности разложения идеала на простые сомножители.	2/0,06	1/0,03
		Итого	28/0,78	8/0,22
		ВСЕГО	73/2,03	16/0,44

5.4. Лабораторный практикум отсутствует

5.5. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Кол-во часов/з.е	
		очно	заочно
1	Гомоморфизмы и автоморфизмы	20/0,56	20/0,56
2	Кольца классов вычетов	20/0,56	20/0,56
3	Расширения полей.	20/0,56	20/0,56
4	Двойственное векторное пространство.	20/0,56	20/0,56
5	Простые трансцендентные расширения.	20/0,56	20/0,56
6	Кватернионы. Числа Кэли.	11/0,31	23/0,64
	ВСЕГО	**111/3,08**	**123/3,42**

6. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

6.1. Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины:

• Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).

• Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).

• Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды ЧГПУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

6.2. Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности:

-предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов;

-специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования;

- предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в ЧГПУ».

6.3. Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Согласно Положению о балльно-рейтинговой системе в Университете установлена следующая шкала перевода рейтинговых баллов в 5 – балльную систему оценивания:

55–70 баллов – «удовлетворительно»;

71–85 баллов – «хорошо»;

86–100 баллов – «отлично».

7.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Векторные пространства.
2. Инвариантность размерности.
3. Двойственное векторное пространство.
4. Линейные уравнения над телом.
5. Линейные преобразования. Тензоры.

6. Симметрические и антисимметрические полилинейные формы, определители.
7. Тензорное произведение, свёртка и след.
8. Подтело. Простое тело.
9. Присоединение.
10. Простые расширения. Конечные расширения тел.
11. Алгебраические расширения.
12. Элементы теории Галуа.
13. Алгебраически замкнутые поля.
14. Простые трансцендентные расширения.
15. Алгебраическая зависимость и независимость.
16. Степень трансцендентности.
17. Упорядоченные поля.
18. Определение вещественных чисел.
19. Поле комплексных чисел.
20. Кватернионы.
21. Числа Кэли.
22. Нётеровы кольца.
23. Произведения и частные идеалов.
24. Простые идеалы.
25. Примарные идеалы.
26. Общая теорема о разложении.
27. Теорема единственности разложения идеала на простые сомножители.
28. Взаимно простые идеалы.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в Приложении «Фонды оценочных средств дисциплины».

8. Программное обеспечение, применяемое при изучении дисциплины

1. Средства MicrosoftOffice
– MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
– MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Михалев А.А. Алгебра матриц и линейные пространства: учебное пособие / Михалев А.А., Михалев А.В.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. 145— с.
2. Сибиряков Е.Б. Линейная алгебра: учебное пособие / Сибиряков Е.Б.— Н.: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. 56— с.
3. Малышева Е.Б. Линейная алгебра: практикум / Малышева Е.Б., Лемин А.Ю., Фриштер Л.Ю., Хайруллин Р.З.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 135— с.

б) Дополнительная литература

1. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: учебное пособие / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.— М.: Прометей, 2013. 80— с.

2. Углирж Ю.Г. Математика: учебное пособие / Углирж Ю.Г.— О.: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013. 268— с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24896

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Технические средства обучения используются при выполнении студентами практических работ, а также при проведении лекции (презентации).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа –4-04

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – 4-12

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 5-17

Помещение для самостоятельной работы –5-10