

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Основные алгебраические структуры

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	Направление 44.03.01 Педагогическое образование направленность (профиль) Математика
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля на курсах:
зачет 1

Курс	1		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ваньков Борис Петрович

Рабочая программа дисциплины

Основные алгебраические структуры

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №121)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) Математика

утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 30.5.2019 г. № 06

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины необходимо для формирования у студента научной картины мира, для успешного ведения научно-исследовательской и педагогической деятельности,

изучения дисциплин "Основы математической логики", "Теория чисел" и выполнения выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Знания школьного курса математики на приемлемом уровне.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.	Теория и методика обучения математике
3.	Элементы теории изображений
4.	практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
5.	Теория чисел
6.	научно-исследовательская работа
7.	Основы математической логики
8.	Дифференциальные уравнения
9.	Интегралы и ряды
10.	ознакомительная практика
11.	Педагогика
12.	проектно-технологическая практика
13.	Философия
14.	Вычислительная математика
15.	Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
16.	Многомерный анализ
17.	Основания геометрии
18.	Теория вероятностей и математическая статистика
19.	Теория функций действительного переменного
20.	технологическая практика
21.	Численные методы
22.	Элементарная математика
23.	История математики
24.	педагогическая практика
25.	Теория функций комплексного переменного
26.	Технологии визуализации данных
27.	Топология и дифференциальная геометрия

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

ОПК-2.2	Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
---------	--

способность осуществить проекцию курса на школьный курс математики

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

УК-1.4	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
--------	---

Знает основы и умеет анализировать основные алгебраические структуры: группа, кольцо, поле и их свойства; основные понятия и теоремы кольца целых чисел

УК-1.5	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	Умеет решать типовые задачи в алгебраических структурах: в группах, кольцах, полях
УК-1.6	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
	Демонстрирует владение методами решения задач в алгебраических структурах
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
УК-4.4	Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском, родном и иностранном (-ых) языках
	Умеет проводить доказательство основных теорем курса

3.2 Результаты обучения по дисциплине:**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

	Знать:
3.1	основные алгебраические структуры: группа, кольцо, поле и их свойства;
3.2	основных понятия и теоремы кольца целых чисел
	Уметь:
У.1	решать типовые задачи в алгебраических структурах:
У.2	в группах, кольцах, полях
У.3	проводить доказательство основных теорем курса
	Владеть:
В.1	владение методами решения задач в алгебраических структурах
В.2	способность осуществить проекцию курса на школьный курс математики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Группы				
1.1	Группы. Подгруппы. Циклические группы. /Лек/	1	1	Л1.1Л2.1	Группы. Подгруппы. Циклические группы. Нормальные подгруппы и фактор-группы.Циклические группы.
1.2	Группы. Нормальные подгруппы и фактор-группы. /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1	Группы. Разложение группы на смежные классы. Теорема Лагранжа. Нормальные подгруппы и фактор-группы.
1.3	Группы. /Ср/	1	8	Л1.1Л2.1	Основные определения. Построения примеров
1.4	Разложение группы на смежные классы. /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1	Классы. Смежные классы. Разложение группы на смежные классы.
1.5	Теорема Лагранжа. /Ср/	1	8	Л1.1Л2.1	Порядок группы и подгруппы. Построение множества подгрупп конкретной конечной группы
1.6	Циклические группы. /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1	Нормальные подгруппы и фактор-группы. Циклические группы.
	Кольца и поля				
2.1	Кольца и поля /Лек/	1	1	Л1.1Л2.1	Основные понятия. Примеры кольца. Примеры поля.
2.2	Построение кольца. /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1	Исследование структур на принадлежность к множеству колец.
2.3	Кольца. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Основные понятия
2.4	Поля. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Основные понятия. Примеры
2.5	Подкольца. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Построение подкольца. Исследование структуры
2.6	Идеалы /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Основные понятия. Примеры
2.7	Фактор-кольца /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Примеры
	Кольцо целых чисел				

3.1	Кольцо целых чисел. /Лек/	1	1	Л1.1Л2.1	Кольцо целых чисел. Делимость в кольце целых чисел. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное
3.2	Кольцо целых чисел. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Кольцо целых чисел. Основные понятия
3.3	Делимость в кольце целых чисел. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Делимость в кольце целых чисел. Алгоритм исследования структур.
3.4	НОД и НОК /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное в кольце по простому и составному модулю.
3.5	Алгоритм Евклида. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Алгоритм Евклида. Применение.
3.6	Простые числа. /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1	Кольцо по простому модулю.
3.7	Основная теорема арифметики. /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1	Применение основной теоремы арифметики.
	Поле комплексных чисел				
4.1	Поле комплексных чисел. /Лек/	1	1	Л1.1Л2.1	Основные теоремы и свойства
4.2	Алгебраическая и геометрическая формы комплексного числа /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1	Представление и преобразование чисел. Операции над комплексными числами
4.3	Комплексные числа в алгебраической форме. /Ср/	1	8	Л1.1Л2.1	Решение задач
4.4	Геометрическое представление комплексных чисел. /Ср/	1	8	Л1.1Л2.1	Решение задач

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

1. Задачи по группам (в приложениях)
2. Выяснить, какими свойствами обладает операция \square на множестве M , если
 - а) $M = \mathbb{N}$, $x \square y = xy$;
 - б) $M = \mathbb{N}$, $x \square y = \text{НОД}(x, y)$;
 - в) $M = \mathbb{N}$, $x \square y = 2xy$;
 - г) $M = \mathbb{Z}$, $x \square y = x - y$;
 - д) $M = \mathbb{Z}$, $x \square y = x^2 + y^2$;
 - е) $M = \mathbb{R}$, $x \square y = \sin(x) \sin(y)$;
 - ж) $M = \mathbb{R} \setminus \{0\}$, $x \square y = x$, где $\mathbb{R} \setminus \{0\}$;
3. Какие из указанных числовых множеств с операциями являются группами:
 - а) $(G, +)$, где $G = \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$;
 - б) (G, \cdot) , где $G = \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$;
 - в) $(G \setminus \{0\}, \cdot)$, где $G = \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ (здесь $G \setminus \{0\} = G \setminus \{0\}$);
 - г) $(n\mathbb{Z}, +)$, где $n \in \mathbb{N}$;
 - д) $(\{-1, 1\}, \cdot)$;
 - е) $(\{a^n \mid n \in \mathbb{Z}\}, \cdot)$, где $a \in \mathbb{R}$ и $a \neq 0$;
 - ж) (T^1, \cdot) , где $T^1 = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 1\}$;
 - з) $(\{z \in \mathbb{C} \mid |z| > 1\}, \cdot)$.
4. Доказать, что $[0, 1)$ с операцией \square , где $a \square b = \{a + b\}$ - дробная часть числа $a + b$, является группой.
5. Доказать, что пары (a, b) вещественных чисел, $a \neq 0$, составляют группу относительно операции $(a, b)(c, d) = (ac, ad + b)$.
6. Пусть (G, \cdot) – группа. Доказать, что G является группой относительно операции \square , где $a \square b = b \cdot a$.
7. Какие из указанных множеств квадратных вещественных матриц фиксированного порядка образуют группу:
 - а) множество симметрических (кососимметрических) матриц относительно сложения;
 - б) множество симметрических (кососимметрических) матриц относительно умножения;
 - в) множество невырожденных матриц относительно сложения;
 - г) множество невырожденных матриц относительно умножения;
 - д) множество матриц с фиксированным определителем d относительно умножения;
 - е) множество диагональных матриц относительно сложения;
 - ж) множество диагональных матриц относительно умножения;
 - з) множество диагональных матриц, у которых все элементы на главной диагонали отличны от нуля, относительно умножения.

8. Найти порядки всех элементов в $Z_6 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$.
 9. В циклической группе порядка 20 найти все элементы a , такие что $a^5 = e$ и все элементы порядка 5.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Группы. Разложение группы на смежные классы.
2. Теорема Лагранжа
3. Нормальные подгруппы.
4. Фактор-группы.
5. Циклические группы.
6. Кольца.
7. Поля.
8. Подкольца.
9. Идеалы.
10. Фактор-кольца.
11. Делимость в кольце целых чисел.
12. Наибольший общий делитель.
13. Наименьшее общее кратное.
14. Алгоритм Евклида.
15. Простые числа.
16. Конечные поля положительной характеристики
17. Алгебраическая форма комплексного числа.
18. Основные операции над комплексными числами.
19. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
2. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (в приложениях)
3. ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (в приложениях)
4. ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Проведение зачета осуществляется в соответствии с перечнем вопросов.
 Студент без подготовки должен ответить на теоретический вопрос и сопроводить его примерами.

БРС представлена в приложениях

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: учебник для студентов высших учебных заведений Ч.3: Основные структуры	М.: МЦНМО, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Кострикин А. И.	Сборник задач по алгебре: задачник	М. : Физматлит, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011.			
Э2	Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2015.			
Э3	МЦНМО [Электронный ресурс] : свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2015			
Э4	Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / AXOFT. - М : [б. и.], 2015			

6.3. Информационные технологии**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

1.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
3.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
4.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
----	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Лек
4-324	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Лек
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Пр
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Зачёт
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Пр
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Зачёт
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Пр
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Зачёт
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Лек
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Зачёт
4-322	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Лек
4-322	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-322	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Зачёт

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Основные алгебраические структуры» направлена на формирование у студентов готовности к успешному изучению других математических дисциплин. Для этого даются представления о таких понятиях как группы, разложение группы на смежные классы, нормальные подгруппы и фактор-группы, циклические группы, кольца и поля, кольцо целых чисел, делимость в кольце целых чисел, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида, простые числа, конечные поля положительной характеристики, алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел, алгебры и алгебраические структуры, булевы алгебры.

В результате изучения дисциплины должны быть сформированы навыки решения задач основных типов задач. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.