

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

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

## Научные основы курса элементарной алгебры

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>алгебры, математического анализа и геометрии</b>
ОПОП	<b>Направление 44.04.01 Педагогическое образование направленность (профиль) Математические методы в управлении и образовании</b>
Квалификация	<b>Магистр</b>
Год начала подготовки	<b>2019</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>

Виды контроля по семестрам:  
зачет 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	6	6
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	22	22	22	22
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.ф.-м.н., зав. кафедрой, Добровольский Н.М.*

Рабочая программа дисциплины

**Научные основы курса элементарной алгебры**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №126)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.04.01 Педагогическое образование  
направленность (профиль) Математические методы в управлении и образовании  
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. № 6

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование представления об истории развития основных понятий; периодов развития алгебры, ее методологических основ; возможностей использования исторического материала в процессе преподавания алгебры.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	История и методология математики
2.	Статистические методы психолого-педагогических исследований
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Инновационные процессы в образовании
2.	Математические методы в экономике и управлении
3.	научно-исследовательская работа
4.	Научные основы курса элементарной геометрии
5.	Педагогическая инноватика
6.	педагогическая практика
7.	Современные методы математического моделирования
8.	Теория игр
9.	Теория рисков

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

### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ПК-1: Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	
ПК-1.1	Демонстрирует знание преподаваемого предмета; психолого-педагогических основ и современных образовательных технологий; особенностей организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов
	Знает методологические основы элементарной алгебры;
ПК-1.2	Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применяет современные образовательные технологии; создает образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и образовательной программой
	Умеет работать с историко-математической и научной литературой по элементарной алгебре;
ПК-1.3	Реализует программы учебных дисциплин
	Владеет навыками анализа учебной и научной литературы по вопросам элементарной алгебры;
ПК-2: Способен проектировать образовательные программы, содержание, средства, методы и технологии обучения	
ПК-2.1	Демонстрирует знание основных моделей построения процесса обучения на соответствующем уровне образования
	Знает историю и периоды развития основных алгебраических понятий и разделов; Знает основные тенденции развития образования и современные проблемы алгебры;
ПК-2.2	Отбирает содержание, средства, методы и технологии для реализации образовательных программ соответствующего уровня образования
	Умеет проводить сравнительный анализ методов решения задач элементарной алгебры;
ПК-2.3	Проектирует образовательные программы соответствующего уровня образования
	Владеет навыками формирования образовательной среды с учетом приоритетных направлений модернизации и технологического развития российского образования;
ПК-3: Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области	
ПК-3.1	Применяет методологические основы исследовательской деятельности в образовании для осуществления научно-исследовательской деятельности
	Умеет решать задачи элементарной алгебры;
ПК-3.2	Проектирует и реализовывает исследовательскую работу в рамках выбранной проблематики
	Владеет навыками пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных.

<b>3.2 Результаты обучения по дисциплине:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
	<b>Знать:</b>
3.1	историю и периоды развития основных алгебраических понятий и разделов;
3.2	основные тенденции развития образования и современные проблемы алгебры;
3.3	методологические основы элементарной алгебры;
	<b>Уметь:</b>
У.1	решать задачи элементарной алгебры;
У.2	работать с историко-математической и научной литературой по элементарной алгебре;
У.3	проводить сравнительный анализ методов решения задач элементарной алгебры;
	<b>Владеть:</b>
В.1	анализа учебной и научной литературы по вопросам элементарной алгебры;
В.2	формирования образовательной среды с учетом приоритетных направлений модернизации и технологического развития российского образования;
В.3	пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Тема 1. Теоретико-множественная и логическая база элементарной алгебры.</b>				
1.1	Теоретико-множественная и логическая база элементарной алгебры /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Аксиоматический метод в построении алгебраических структур, их моделирование. Основные алгебраические структуры, возникающие в школьном курсе. Аксиоматика абстрактного множества. Теоретико-множественный язык и основные факты из теории множеств. Основные множества, возникающие в школьной математике (числовые, точечные, функциональные), уровень их изучения и проблемы формирования. Биекция множеств. Мощность множества. Математическая логика, ее формирование и использование в школьной математике.
1.2	Теоретико-множественная и логическая база элементарной алгебры /Ср/	2	21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Аксиоматический метод в построении алгебраических структур, их моделирование. Основные алгебраические структуры, возникающие в школьном курсе. Аксиоматика абстрактного множества. Теоретико-множественный язык и основные факты из теории множеств. Основные множества, возникающие в школьной математике (числовые, точечные, функциональные), уровень их изучения и проблемы формирования. Биекция множеств. Мощность множества. Математическая логика, ее формирование и использование в школьной математике.

1.3	Теоретико-множественная и логическая база элементарной алгебры /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Аксиоматический метод в построении алгебраических структур, их моделирование. Основные алгебраические структуры, возникающие в школьном курсе. Аксиоматика абстрактного множества. Теоретико-множественный язык и основные факты из теории множеств. Основные множества, возникающие в школьной математике (числовые, точечные, функциональные), уровень их изучения и проблемы формирования. Биекция множеств. Мощность множества. Математическая логика, ее формирование и использование в школьной математике.
	<b>Тема 2. Теория числовых систем.</b>				
2.1	Теория числовых систем /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Понятие числовых систем. Натуральный ряд. Целые числа. Определение рациональных чисел. Определение вещественных чисел. Проблемы расширения числовых множеств. Комплексные числа. Теория чисел. Теория делимости и теория чисел. Десятичное представление числа. Непрерывные дроби. Диофантовы уравнения. Проблема Ферма.
2.2	Теория числовых систем /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Понятие числовых систем. Натуральный ряд. Целые числа. Определение рациональных чисел. Определение вещественных чисел. Проблемы расширения числовых множеств. Комплексные числа. Теория чисел. Теория делимости и теория чисел. Десятичное представление числа. Непрерывные дроби. Диофантовы уравнения. Проблема Ферма.
2.3	Теория числовых систем /Ср/	2	21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Понятие числовых систем. Натуральный ряд. Целые числа. Определение рациональных чисел. Определение вещественных чисел. Проблемы расширения числовых множеств. Комплексные числа. Теория чисел. Теория делимости и теория чисел. Десятичное представление числа. Непрерывные дроби. Диофантовы уравнения. Проблема Ферма.
	<b>Тема 3. Алгебраические уравнения и неравенства.</b>				
3.1	Алгебраические уравнения и неравенства /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Классические задачи, приводящие к алгебраическим уравнениям: удвоение куба, трисекция угла, деление окружности на равные части, построение циркулем и линейкой, только циркулем. Алгебраические и трансцендентные числа. Трансцендентность чисел $e$ и $\pi$ . Общая формулировка о разрешимости алгебраического уравнения в радикалах. Решение алгебраических уравнений 2, 3, 4 степеней в радикалах. Приближенное решение алгебраических уравнений. Метод отделения корней. Алгебраические уравнения и неравенства, их свойства. Теория равносильности.

3.2	Алгебраические уравнения и неравенства /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Классические задачи, приводящие к алгебраическим уравнениям: удвоение куба, трисекция угла, деление окружности на равные части, построение циркулем и линейкой, только циркулем. Алгебраические и трансцендентное числа. Трансцендентность чисел $e$ и $\pi$ . Общая формулировка о разрешимости алгебраического уравнения в радикалах. Решение алгебраических уравнений 2, 3, 4 степеней в радикалах. Приближенное решение алгебраических уравнений. Метод отделения корней. Алгебраические уравнения и неравенства, их свойства. Теория равносильности.
3.3	Алгебраические уравнения и неравенства /Ср/	2	21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Классические задачи, приводящие к алгебраическим уравнениям: удвоение куба, трисекция угла, деление окружности на равные части, построение циркулем и линейкой, только циркулем. Алгебраические и трансцендентное числа. Трансцендентность чисел $e$ и $\pi$ . Общая формулировка о разрешимости алгебраического уравнения в радикалах. Решение алгебраических уравнений 2, 3, 4 степеней в радикалах. Приближенное решение алгебраических уравнений. Метод отделения корней. Алгебраические уравнения и неравенства, их свойства. Теория равносильности.
	<b>Тема 4. Функциональный подход к решению задач элементарной алгебры.</b>				
4.1	Функциональный подход к решению задач элементарной алгебры /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Рациональные функции. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Применение свойств функций в решении задач. Оптимизационные задачи.
4.2	Функциональный подход к решению задач элементарной алгебры /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Рациональные функции. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Применение свойств функций в решении задач. Оптимизационные задачи.

4.3	Функциональный подход к решению задач элементарной алгебры /Ср/	2	21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Рациональные функции. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Применение свойств функций в решении задач. Оптимизационные задачи.
-----	---	---	----	-----------------------	---

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Темы индивидуальных заданий:

1. Биекция множеств. Мощность множества. Операции с кардинальными числами.
2. Трансцендентность числа  $e$ .
3. Трансцендентность числа  $\pi$ .
4. Алгебра кватернионов.
5. Алгебра октав.
6. Уравнения с одним параметром.
7. Уравнения с двумя параметрами.
8. Неэлементарные функции.

Индивидуальное проектное задание заключается в разработке комплекта материалов, содержащего презентацию, текстовый файл с методическим изложением теоретического материала, подбором и оформлением решений типовых задач по выбранной теме.

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Аксиоматический метод в построении алгебраических структур, их моделирование.
2. Основные алгебраические структуры, возникающие в школьном курсе.
3. Аксиоматика абстрактного множества. Теоретико-множественный язык и основные факты из теории множеств.
4. Основные множества, возникающие в школьной математике (числовые, точечные, функциональные), уровень их изучения и проблемы формирования.
5. Биекция множеств. Мощность множества.
6. Математическая логика, ее формирование и использование в школьной математике.
7. Понятие числовых систем. Натуральный ряд. Целые числа.
8. Определение рациональных чисел. Определение вещественных чисел.
9. Проблемы расширения числовых множеств. Комплексные числа.
10. Теория чисел. Теория делимости в  $\mathbb{Z}$  и теория чисел.
11. Десятичное представление числа. Непрерывные дроби.
12. Диофантовы уравнения.
13. Проблема Ферма.
14. Классические задачи, приводящие к алгебраическим уравнениям: удвоение куба, трисекция угла, деление окружности на равные части, построение циркулем и линейкой, только циркулем.
15. Алгебраические и трансцендентные числа. Трансцендентность чисел  $e$  и  $\pi$ .
16. Общая формулировка о разрешимости алгебраического уравнения в радикалах. Решение алгебраических уравнений 2, 3, 4 степеней в радикалах.
17. Приближенное решение алгебраических уравнений. Метод отделения корней.
18. Алгебраические уравнения и неравенства, их свойства. Теория равносильности.
19. Рациональные функции.
20. Корень степени  $n > 1$  и его свойства.
21. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.
22. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.
23. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
24. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальное задание  
Зачет

### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций. Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале с отметками: «зачтено»; «не зачтено». Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Отметка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.

Отметка «не зачтено» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине

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	Шклярский Д.О., Ченцов Н. Н., Яглом И. М.	Арифметика. Алгебра: Избранные задачи и теоремы элементарной математики	Москва: Наука, 2001 (5 шт.)	
Л1.2	Яглом И. М.	Необыкновенная алгебра	Москва: Наука, 1968	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=11709">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=11709</a> <a href="#">7</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Устьян А. Е.	Алгебра	Тула: ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/101514">https://e.lanbook.com/book/101514</a>
Л2.2	Виленкин Н. Я., Ивашев-Мусатов О. С., Шварцбурд С. И.	Алгебра и математический анализ. 11 класс: Учебник для школ с углубленным изучением математики	М.: Просвещение, 1996 (5 шт.)	

### 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. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
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.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
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.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.



3.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
4.	Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
3.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных ( <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> )
5.	Базы данных издательства Springer ( <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> )

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Пр
4-202	Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы)	столы учебные, стулья ученические, столы компьютерные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Лек
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	КСР
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Зачёт

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

Дисциплина «Научные основы курса элементарной алгебры» направлена на формирование у студентов готовности к успешному использованию теоретических знаний истории и периодов развития основных алгебраических понятий и разделов; основных тенденций развития образования и современных проблем алгебры; методологических основ элементарной алгебры.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы. Студенты должны научиться самостоятельно с помощью учебной и методической литературы проводить сравнительный анализ методов решения геометрических задач, применявшихся на различных этапах развития математики; работать с историко-математической и научной литературой по элементарной геометрии при разработке различных учебных материалов.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету в соответствии с программой дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления. Студенты приобретают навыки пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных, из разных областей общей и профессиональной культуры

Для освоения дисциплины студент должен освоить теоретический материал по конспектам лекций, учебным пособиям.

Для повышения своего рейтинга студент может выполнить индивидуальное задание повышенной сложности.