

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

2015 г.

Регистрационный № УД- 127 /уч.



ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 03 01 Математика (по направлениям)
Направление специальности 1-31 03 01-02
Математика (научно-педагогическая деятельность)

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям), утвержденного 30.08.2013 г. и учебного плана № G31-138/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Вениамин Григорьевич Кротов – заведующий кафедрой теории функций механико-математического университета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Петр Петрович Староселец – старший преподаватель кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории функций
(протокол № 11 от 06.05.2015)

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 26.05.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Практикум решения задач по математике» является специальной дисциплиной. Задачи по элементарной математике, а именно задачи с параметрами, представляют собой весьма широкое поле для полноценной математической деятельности, в отличие от алгоритмических задач по вычислению пределов, производных и интегралов, которыми наполнены практические занятия по высшей математике.

Известно, что задачи с параметрами играют огромную роль в формировании логического мышления, в частности и математической культуры у студентов. Поэтому студенты, владеющие методами решения задач с параметрами, успешно справляются с другими задачами. В этом убежден каждый преподаватель математики. Однако у многих студентов педагогических вузов, т. е. у будущих учителей математики, задачи с параметрами вызывают трудность и робость.

Дисциплина тесно связана с курсами математического анализа, методики преподавания математики.

Цель курса – преодолеть эти трудности и робость, создать базу знаний и навыков у студентов в указанной области математиков.

Образовательная цель: последовательное изложение темы «Задачи с параметрами» от самой простой «Линейные уравнения и неравенства с параметрами» до наиболее сложной «Текстовые задачи с параметрами», рассмотрение практических всех типов задач с параметрами, разнообразных методов их решения.

Развивающая цель: развитие у студентов математического мышления, повышение их математической культуры.

Тема «Задачи с параметрами» не изучается в школьном курсе математики. Но она очень важна и нужна для студентов, интересующихся математикой. И если будущий школьный учитель освоит эту тему, то сумеет найти способы приобщения к этому материалу своих учеников. Это – факультативные занятия, кружки.

Поэтому **основной задачей**, решаемой в рамках изучения дисциплины «Практикум решения задач по математике» является усвоение студентами теоретического материала, предлагаемого на занятиях, и овладение методами и приёмами решения разнообразных задач с параметрами, т. е. приобретение навыков их решения, чтобы позже в школе эти знания и умения с успехом были применены на практике.

В результате изучения этой дисциплины студент должен

знать: основные методы и приёмы решения задач с параметрами;

уметь: применять методы и приёмы решения задач с параметрами в разнообразных типах задач по математике.

В результате изучения дисциплины специализации «ПРМЗ» студент должен обладать следующими компетенциями:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникаций.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

ПК-1. Разрабатывать практические рекомендации по использованию научных исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок программного обеспечения информационных систем.

ПК-2. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Применять современные методы проектирования информационных систем, использовать веб-сервисы, оформлять техническую документацию.

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-4. Разрабатывать и тестировать информационные системы, осуществлять защиту приложений и данных.

ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.

ПК-6. Использовать и развивать современные информационные технологии и средства автоматизации управленческой деятельности.

ПК-7. Проводить исследования в области эффективности решения производственных задач.

ПК-8. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой; Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-9. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

ПК-13. Составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам.

ПК-16. Разрабатывать и согласовывать представляемые материалы.

ПК-22. Осваивать и реализовывать управленческие инновации в сфере высоких технологий.

ПК-27. Разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации.

ПК-28. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПК-29. Реализовывать инновационные проекты в профессиональной деятельности.

ПК-30. Проводить учебные занятия по математике и информатике в 5-12 классах учреждений общего среднего образования на базовом и повышенном уровнях.

ПК-31. Вести преподавательскую работу в высших и средних специальных учебных заведениях в соответствии с полученной квалификацией.

Учебная программа предназначена для студентов 2 и 3 курсов (3,4,5 семестры) очной формы обучения.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины отводится 123 часа, в том числе аудиторных занятий – 106 часов:

2 курс 3 семестр – практические занятия – 32 часа. УСР – 4 часа. Форма отчетности – зачет.

2 курс 4 семестр – практические занятия – 32 часа. УСР – 2 часа.

3 курс 5 семестр – практические занятия – 32 часа. УСР – 4 часа. Форма отчетности – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Теория равносильности уравнений и неравенств с параметрами

Основные определения: область определения уравнения, неравенства, уравнения-следствия, равносильных уравнений, неравенств и т.п.

Теоремы о равносильности уравнений и неравенств, их доказательство. Примеры

Тема 2. Линейные уравнения и неравенства с параметрами

Линейные уравнения, зависящие от параметров, и уравнения, сводящиеся к линейным.

Линейные неравенства с параметрами: теория и иллюстрация её на примерах.

Тема 3. Квадратные уравнения с параметрами

Квадратные уравнения, зависящие от параметров, и уравнения, сводящиеся к квадратным: определение, решение в общем виде и рассмотрение различных примеров и их анализ.

Тема 4. Квадратные неравенства с параметрами

Рассмотрение различных способов решения таких неравенств.

Тема 5. Иррациональные уравнения с параметрами

Определение указанного типа уравнения и рассмотрение различных способов решения таких уравнений.

Тема 6. Иррациональные неравенства с параметрами

Определение указанного типа неравенства и рассмотрение различных задач.

Тема 7. Показательные и логарифмические уравнения с параметрами

Определение элементарного показательного и логарифмических уравнений. Рассмотрение их решения в общем виде. Решение различных показательных логарифмических уравнений с параметрами.

Тема 8. Показательные и логарифмические неравенства с параметрами

Определение элементарного показательного и логарифмических неравенств. Рассмотрение их решения в общем виде. Решение различных показательных логарифмических неравенств с параметрами.

Тема 9. Тригонометрические уравнения с параметрами

Определение указанного типа уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение различных тригонометрических уравнений с параметрами.

Тема 10. Тригонометрические неравенства с параметрами

Определение указанного типа неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств. Решение различных тригонометрических неравенств с параметрами.

Тема 11. Графоаналитический метод решения некоторых уравнений и неравенств с параметрами

Рассмотрение указанного метода решения на различных примерах.

Тема 12. Решение уравнений и неравенств с параметрами при некоторых начальных условиях

Рассмотрение задач указанного типа.

Тема 13. Применение производной при решении некоторых задач с параметрами

Решение примеров с помощью использования производной.

Тема 14. Системы уравнений с параметрами

Решение примеров.

Тема 15. Системы неравенств с параметрами

Решение примеров.

Тема 16. Текстовые задачи с параметрами

Рассмотрение различных типов текстовых задач с параметрами.

Тема 17. Треугольники

Медианы, биссектрисы и высоты треугольника и их основные свойства. Решение задач на применение этих свойств. Подобие треугольников. Отношение линейных элементов и площадей подобных треугольников. Пропорциональные отрезки в треугольнике. Решение задач на отношение площадей. Теорема Пифагора (прямая и обратная), теорема косинусов и задачи на их применение. Теоремы Чева и Менелая.

Тема 18. Окружности

Центральные и вписанные углы и их измерение. Угол между касательной и хордой. Теорема о касательной и секущей. Свойство хорд. Окружность, вписанная в треугольник и окружность, описанная около треугольника. Теорема синусов.

Тема 19. Четырехугольники

Вычисление площади произвольного четырехугольника. Вписанные и описанные четырехугольники и их свойства. Теорема Птолемея и формула Птолемея. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства.

Тема 20. Многогранники

Пирамиды, призмы и их свойства. Задачи, связанные с нахождением объемов и площадей поверхностей многогранников. Задачи, связанные с нахождением углов между плоскостями, прямой и плоскостью, скрещивающимися прямыми, расстояния между скрещивающимися прямыми. Многогранные углы и правильные многогранники.

Тема 21. Сечения многогранников

Основные методы построения сечений многогранников. Решение различных задач, связанных с построением сечений.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Но ме р ра зде ла, те м ы, за ня ти я	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Ко- личе- ство часов по УСР	Форма контроля знаний
		ле кц ии	пра к- ти- че- ски е за- ня- тия	се- ми нар ски е за- ня- тия	ла бо ра то рн ые зан ят ия	ин ое		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 семестр							
1	Тема 1. Теория равносильности уравнений и неравенств с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
1.1	Основные определения: область определения уравнения, неравенства, уравнения-следствия, равносильных уравнений, неравенств и т.п.		2					
1.2	Теоремы о равносильности уравнений и неравенств, их доказательство. Примеры.		2					
2	Тема 2. Линейные уравнения и неравенства с параметрами		2					Проверка индивидуальных заданий
2.1	Линейные уравнения, зависящие от параметров, и уравнения, сводящиеся к линейным.		1					
2.2	Линейные неравенства с параметрами: теория и иллюстрация её на примерах.		1					

3	Тема 3. Квадратные уравнения с параметрами		3					Проверка индивидуальных заданий
3.1	Квадратные уравнения, зависящие от параметров, и уравнения, сводящиеся к квадратным: определение, решение в общем виде и решение различных примеров и их анализ.		3					
4	Тема 4. Квадратные неравенства с параметрами		3				2	Проверка индивидуальных заданий
4.1	Решение различных способов решения таких неравенств.		3					Самостоятельная работа
5	Тема 5. Иррациональные уравнения с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
5.1	Определение указанного типа уравнения и рассмотрение различных способов решения таких уравнений.		4					
6	Тема 6. Иррациональные неравенства с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Определение указанного типа неравенства и решение различных задач.		4					
7	Тема 7. Показательные и логарифмические уравнения с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Определение элементарного показательного и логарифмических уравнений. Решение их в общем виде. Рассмотрение различных показательных логарифмических уравнений с параметрами.		4					

8	Тема 8. Показательные и логарифмические неравенства с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Определение элементарного показательного и логарифмических неравенств. Рассмотрение их решения в общем виде. Решение различных показательных логарифмических неравенств с параметрами.		4					Самостоятельная работа
9	Тема 9. Тригонометрические уравнения с параметрами		4				2	Проверка индивидуальных заданий
	Определение указанного типа уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений. Рассмотрение различных тригонометрических уравнений с параметрами.		4					Контрольная работа
	4 семестр							
10	Тема 10. Тригонометрические неравенства с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Определение указанного типа неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств. Рассмотрение различных тригонометрических неравенств с параметрами.		4					
11	Тема 11. Графоаналитический метод решения некоторых уравнений и неравенств с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Рассмотрение указанного метода решения на различных примерах.		4					

12	Тема 12. Решение уравнений и неравенств с параметрами при некоторых начальных условиях		4					Проверка индивидуальных заданий
	Решение задач указанного типа.		4					Самостоятельная работа
13	Тема 13. Применение производной при решении некоторых задач с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Решение примеров с помощью использования производной.		4					Самостоятельная работа
14	Тема 14. Системы уравнений с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Решение примеров.		4					Самостоятельная работа
15	Тема 15. Системы неравенств с параметрами		4					Проверка индивидуальных заданий
	Решение примеров.		4					Самостоятельная работа
16	Тема 16. Текстовые задачи с параметрами		8				2	Проверка индивидуальных заданий
	Решение различных типов текстовых задач с параметрами.		8					Контрольная работа
	5 семестр							
17	Тема 17. Треугольники		6					

	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника и их основные свойства. Решение задач на применение этих свойств. Подобие треугольников. Отношение линейных элементов и площадей подобных треугольников. Пропорциональные отрезки в треугольнике. Решение задач на отношение площадей. Теорема Пифагора (прямая и обратная), теорема косинусов и задачи на их применение. Теоремы Чевы и Менелая.	6					
18	Тема 18. Окружности	6					
	Центральные и вписанные углы и их измерение. Угол между касательной и хордой. Теорема о касательной и секущей. Свойство хорд. Окружность, вписанная в треугольник и окружность, описанная около треугольника. Теорема синусов.	6					
19	Тема 19. Четырехугольники	6				2	Проверка индивидуальных заданий
	Вычисление площади произвольного четырехугольника. Вписанные и описанные четырехугольники и их свойства. Теорема Птолемея и формула Птомелея. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства.	6					
20	Тема 20. Многогранники	6					

	Пирамиды, призмы и их свойства. Задачи, связанные с нахождением объемов и площадей поверхностей многогранников. Задачи, связанные с нахождением углов между плоскостями, прямой и плоскостью, скрещивающимися прямыми, расстояния между скрещивающимися прямыми. Многогранные углы и правильные многогранники.		6					
21	Тема 21. Сечения многогранников		8				2	Контроль- ная работа
	Основные методы построения сечений многогранников. Решение различных задач, связанных с построением сечений.		8					
	ВСЕГО по дисциплине	–	96				10	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Голубев В.И., Гольдман А.М., Дорофеев Г.В. О параметрах – с самого начала / Репетитор. – 1991 – № 2. – С. 3-13.
2. Горништейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – М.: Инекса, Харьков: Гимназия, 1998. – 336 с.
3. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 128 с.: ил.
4. Амелькин В.В., Рабцевич В.Л. Задачи с параметрами: Справ. Пособие по математике. – Мн.: «Асар», 1996. – 464 с.: ил.
5. Азаров А.И., Федосенко В.С., Барвенков С.А. Экзамен по математике. Задачи с параметрами: Функциональные методы решения. (В помощь абитуриентам). – Мн.: Полымя, 2001. – 352 с.
6. Гольперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. – М.: Просвещение, 1986. – 384 с.
7. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Пособие по математике для поступающих в вузы. – М.: Наука, 1976. – 640 с.
8. Журнал «Квант». – М.: Наука, 1970–1995.
9. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для X класса средней школы. – М.: Просвещение, 1989. – 252 с.
10. Пак Г.К. Задачи с параметрами. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2000. – 16 с.

Дополнительная литература

11. А.И. Азаров, В.В. Казаков, Ю.Д. Чурбанов. Методы решения планиметрических задач. – Мн.: Аверсэв, 2005.
12. В.В. Амелькин, В.Л. Рабцевич, В.Л. Тимохович. Геометрия на плоскости. – Мн.: Асар, 2003.
13. В.В. Шлыков, Т.В. Валаханович. Геометрия. Стереометрия. – Мн.: Асар, 2003.
14. В.В. Шлыков. Геометрия. Планиметрия. – Мн.: Асар, 2003.
15. Г.Н. Яковлев. Геометрия. Теория и её использование для решения задач. – Мн.: Альфа, 1995.
16. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – М.: «АВФ», 1995. – 352 с.
17. Петров К. Сборник задач по алгебре: Кн. для учителя. Пер. с болг. – М.: Просвещение, 1984. – 208 с.
18. Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика: скорая помощь абитуриентам. – М.: Учебный центр «Московский лицей», 1995. – 350 с.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)