

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
С.И.Василец

«06» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Регистрационный № 24-1046-2020 /уч.

## **ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ И ОЛИМПИАДНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине (по выбору студента) для специальности:  
1-02 05 01 Математика и информатика**

2020 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования первая ступень специальность 1-02 05 01 Математика и информатика (ОСВО 1-02 05 01 – 2013) и Учебного плана специальности 1-02 05 01 Математика и информатика (регистрационный № 152 – 2013/у от 25.07.2013 г.)

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Н.В.Гриб, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

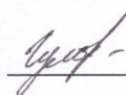
С.И.Зенько, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;

Т.С.Мардвилко, доцент кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол №11 от 26.05.2020г.)

Заведующий кафедрой

 И.Н.Гуло

Советом физико-математического факультета  
(протокол №11 от 24.06.2020 г.)

Директор библиотеки БГПУ

 Н.П.Сятковская

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ

 С.А.Стародуб

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Место дисциплины и связь с другими науками

Программа дисциплины по выбору «Занимательные и олимпиадные математические задачи» составлена для студентов-математиков 3 курса физико-математического факультета в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

В курсе математики средней школы учащиеся изучают разнообразные алгоритмы решения математических задач и учатся применять их на практике. Этого, однако, недостаточно, чтобы решить задачу олимпиадного типа. Ее решение требует, кроме твердого знания стандартных алгоритмов, проявления смекалки, творческой фантазии и настойчивости в достижении цели. Все эти качества человеческой личности представляют большую ценность и за пределами математики. Их необходимо воспитывать и развивать уже в школе. Лучше всего делать это, решая соответствующие задачи под руководством учителя и самостоятельно. Понятно, что учитель математики должен иметь необходимую подготовку и интерес к подобной работе.

Содержание программы рассчитано на межпредметную взаимосвязь как с изучаемыми ранее учебными дисциплинами «Аналитическая геометрия и преобразования плоскости», «Математический анализ», так и с изучаемыми параллельно учебными дисциплинами «Алгебра», «Элементарная математика и практикум по решению задач».

### Цели и задачи учебной дисциплины

Основной целью дисциплины является развитие математического мышления обучающихся.

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов-старшекурсников достаточно большого запаса математических задач «на сообразительность» и навыков их решения для использования в практике работы учителя средней школы.

В результате изучения дисциплины по выбору студент должен:

- **знать** достаточно много конкретных олимпиадных задач различных типов, которые можно было бы использовать на уроках математики в школе;
- **уметь** пользоваться методами поиска решения нестандартных задач и приемами составления таких задач.
- **владеть** практическими умениями применять полученные математические знания в нестандартных ситуациях науки и жизни.

### Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

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

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

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

### **Требования к социально-личностным компетенциям**

Студент должен:

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

### **Требования к профессиональным компетенциям**

Студент должен быть способен:

#### **Обучающая деятельность**

ПК-1. Управлять учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы и средства обучения

ПК-3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм

ПК-4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся

#### **Развивающая деятельность**

ПК-11. Развивать учебные возможности и способности обучающихся на основе системной педагогической диагностики.

ПК-12. Развивать навыки самостоятельной работы обучающихся с учебной, справочной, научной литературой и др. источниками информации.

ПК-13. Организовывать и проводить коррекционно-педагогическую деятельность с обучающимися.

ПК-14. Предупреждать и преодолевать неуспеваемость обучающихся.  
Ценностно-ориентационная деятельность

ПК-15. Формулировать образовательные и воспитательные цели.

ПК-16. Оценивать учебные достижения обучающихся, а также уровни их воспитанности и развития.

ПК-17. Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.

ПК-18. Организовывать целостный педагогический процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.

ПК-19. Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного научного знания.

Для освоения данной учебной дисциплины предусмотрены следующие **формы работы**: лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материала. На лекциях излагается теоретический материал учебной дисциплины. Основная цель практических занятий заключается в применении теоретических знаний содержания лекций, дополнительных источников для коррекции и контроля знаний по школьной математике.

Самостоятельная работа студентов подразумевает изучение основной и дополнительной литературы по предмету, участие в творческих проектах, позволяющих выявить индивидуальную траекторию развития и подготовки к профессиональной деятельности.

- Промежуточный **контроль знаний** осуществляется посредством тестовых заданий, диагностических работ, контрольных работ, отчетов по проектам.
- Итоговый контроль – зачет – предполагает ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.
- Информационно-методическая часть учебной программы включает список основной и дополнительной литературы, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности.

### **Структура учебной дисциплины**

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины по выбору «Занимательные и олимпиадные математические задачи» отводится 82 часа, из них аудиторных 52 часа (лекций – 28 часов, практических занятий – 24 часа). На самостоятельную работу студентов отведено 30 часов: раздел 1 – 10 часов, раздел 2 – 10 часов, раздел 3– 10 часов. Форма контроля – зачёт.

Дисциплина читается на 3 курсе в 6 семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел I. Занимательные задачи**

Знакомство с задачами олимпиадного типа лучше начинать с «занимательных» задач. Как правило, такая задача имеет практический смысл, решается с привлечением минимальных сведений из алгебры и геометрии, но требует сообразительности и умения логически мыслить.

В этом разделе предлагаются задачи не переправы и разъезды, деление при затруднительных обстоятельствах, угадывание чисел, взвешивания и переливания.

### **Раздел II. Задачи школьных математических олимпиад**

В разделе приводятся задачи по следующим темам: логические задачи, принцип Дирихле, математическая индукция, четность, остатки, а также задачи международного конкурса «Кенгуру».

### **Раздел III. Задачи факультетских математических олимпиад**

Ежегодная математическая олимпиада проводится на факультете уже более 20 лет. В ее архиве имеется много интересных задач по алгебре, геометрии, математическому анализу, а также тестовых задач. Часть этих задач планируется разобрать в разделе III.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Самостоятельная работа	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа					
				лекции	практика				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>6 семестр</b>									
1.	<b>Занимательные задачи</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>10</b>			
1.1.	Переправы и разъезды	1	1			2	Опорный конспект. УМК	[3], [6],[7]	Устный опрос
1.2.	Деление при затруднительных обстоятельствах	1	1			2	Опорный конспект. УМК	[6], [7]	Решение у доски
1.3	Угадывание чисел	2	2			2	Зад. для самост. работ	[1],[6], [7]	Устный опрос
1.4	Задачи на взвешивания	2	2			2	Опорный конспект. УМК	[6], [7], [8]	Самост. работа
1.5	Избранные задачи М.Гарднера	4	4			2		[8]	Устный опрос
2.	<b>Задачи школьных математических олимпиад</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>10</b>			
2.1	Логические задачи	2	1			2	Опорный	[1], [2],	Устный

						конспект. УМК	[3], [9]	опрос	
2.2	Принцип Дирихле	2	1			1	Зад. для самост. работ	[1], [2], [9]	Контроль раб. тетрадей
2.3	Математическая индукция	2	2			2	Опорный конспект. УМК	[1], [9], [11]	Решение у доски
2.4	Четность	1	1			1	Опорный конспект. УМК	[1], [2], [9]	Решение у доски
2.5	Остатки	1	1			2	Зад. для самост. работ	[1], [2], [9], [11]	Самост. работа
2.6	Задачи международного конкурса “Кенгуру“	2	2			2	Опорный конспект. УМК	[4], [5]	Решение у доски
3	<b>Задачи факультетских математических олимпиад</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>10</b>		Архив олимп иады, [10]	
3.1	Текстовые задачи	2	2			2	Опорный конспект. УМК		Самост. работа
3.2	Задачи по алгебре	2	1			3	Зад. для самост. работ		Устный опрос
3.3	Задачи по геометрии	2	1			2	Опорный конспект. УМК		Решение у доски
3.4.	Задачи по математическому анализу	2	2			3	Опорный конспект. УМК		Контроль раб. тетрадей
	<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>24</b>			<b>30</b>			Зачёт



**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****Основная литература**

1. Гриб, Н. В. Занимательные и олимпиадные математические задачи [Электронный ресурс] / Н. В. Гриб // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/46880>. – Дата доступа: 08.05.2020.
2. Задачи белорусских математических олимпиад: 2016–2017 учеб. г., 2017–2018 учеб. г. / Е. А. Барабанов [и др.]. – Минск : Конкурс, 2018. – 352 с.
3. Задачи областного тура белорусских математических олимпиад школьников: 2005–2012 гг. : для учащихся 7–11 кл. учреждений общ. сред. образования / Е. А. Барабанов [и др.]. – Минск : Конкурс, 2019. – 304 с.
4. Задачи районного тура Минской городской математической олимпиады школьников, 2002–2011 гг. / Е. А. Барабанов [и др.]. – Минск : Конкурс, 2017. – 256 с.
5. Международный математический конкурс «Кенгуру – 2017» в Беларуси : условия и решения задач для 5–11 кл. / сост.: Е. А. Барабанов [и др.]. – Минск : Конкурс, 2017. – 80 с.
6. Международный математический конкурс «Кенгуру – 2018» в Беларуси : условия и решения задач для 5–11 кл. / сост.: Е. А. Барабанов [и др.]. – Минск : Конкурс, 2018. – 80 с.

**Дополнительная литература**

7. Игнатъев, Е. А. В царстве смекалки / Е. А. Игнатъев. – М. : Наука, 1979. – 208 с.
8. Кордемский, Б. А. Математическая смекалка / Б. А. Кордемский. – 10-е изд., перераб. и доп. – М. : Юнисам : МДС, 1994. – 551 с.
9. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. – М. : Мир, 1999. – 447 с.
10. Горбачев, Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. – М. : МЦНМО, 2004. – 560 с.
11. Садовничий, В. А. Задачи студенческих математических олимпиад / В. А. Садовничий, А. А. Григорьян, С. В. Конягин. – М. : Моск. гос. ун-т, 1987. – 309 с.
12. Гальперин, Г. А. Московские математические олимпиады / Г. А. Гальперин, А. К. Толпыго. – М. : Просвещение, 1986. – 305 с.

## Методические рекомендации по организации управляемой самостоятельной работы

В принципе каждая тема программы позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет содействовать становлению преподавателя-исследователя, владеющего значительным творческим потенциалом. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования в соответствии с целями и задачами подготовки специалиста.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Рекомендуется разработка системы индивидуальных заданий, которые студент должен выполнить на основе образцов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.

### Требования к выполнению самостоятельной работы студента

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
	<b>3 курс (6 семестр)</b>			
1	<b>Занимательные задачи</b>	10	[6, № 4, 6–8, 55, 57, 104–107, 112, 116] [8, Гл.3, № 2–5, 8, Гл.20, №2, 3, 6, 8, Гл.29, №2, 4, 8, Гл.44, №3, 5, 6,7] [7, № 10–12, 21–25, 58, 80–85, 92, 95, 141–147]	Письменный отчет с решениями не менее 7 задач
2	<b>Задачи школьных математических олимпиад</b>	12	[9, № 1.22, 1.25–1.30, 2.8–2.11, 2.15–2.19, 2.31, 2.33, 5.4–5.6, 5.8, 5.12–5.14, 9.4, 9.5, 9.14, 9.15–9.17, 9.23, 11.6–11.10, 11.15, 11.35–11.40, 11.52, 11.69, 11.105–11.109, 11.121]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач
3	<b>Задачи факультетских математических олимпиад</b>	8	[10, Гл.1, §1, № 1, 7, 10, 26, §2, № 2, 3, 6, 10, 20, §2, № 2, 4, 5, §4, № 8, 11, Гл.2, §3, № 2, 7, 18, 22, Гл.3, §1, № 1, 2, 6, 8, 11, 14, 19]	Письменный отчет с решениями не менее 7 задач

### **Перечень используемых средств диагностики**

Для оценки достижений и уровня знаний студента при изучении дисциплины целесообразно применить инструментарий, который включает

- самостоятельное решение задачи у доски;
- блиц-опрос при обсуждении плана решения задачи и отдельных пунктов плана;
- организацию соревнования студентов при самостоятельном решении предложенной задачи;
- контроль ведения рабочих тетрадей.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**учебной дисциплины**  
**«Занимательные и олимпиадные математические задачи»**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</b>
Элементарная математика и практикум по решению задач	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол №11 от 26.05.2020
Алгебра	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол №11 от 26.05.2020
Математический анализ	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол №11 от 26.05.2020
Аналитическая геометрия и преобразования плоскости	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол №11 от 26.05.2020