

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.И.Василец

« 10 » 2023 г.

Регистрационный № УД-24-1-80 2023 /уч.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА: ПЛАНИМЕТРИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-02 05 01 Математика и информатика

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования I ступени по специальности 1-02 05 01 «Математика и информатика», утвержденного постановлением министерства образования Республики Беларусь от 20.04.2022 г. №85, и учебного плана специальности 1-02 05 01 «Математика и информатика»

СОСТАВИТЕЛИ:

Е.П.Кузнецова, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;
Н.К.Пешенко, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;
Л.Л.Тухолко, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Д.Ф.Базылев, заведующий кафедрой геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;
Г.Л.Муравьева, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО:

Директор ГУО «Средняя школа № 191 г. Минска» _____ Ю.И.Пинчук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и методики преподавания математики (протокол № 4 от 11.11.2022 г.);

Заведующий кафедрой _____ Н.В.Гриб

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол №3 от 10.04.2023 г.)

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

Методист учебно-методического отдела

_____ Е.В.Тихонова

Директор библиотеки

_____ Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Элементарная математика: планиметрия» относится к числу дисциплин компонента учреждения высшего образования. Её изучение обусловлено необходимостью обобщения, углубления и систематизации знаний студентов по школьному курсу планиметрии.

Целью преподавания и изучения дисциплины «Элементарная математика: планиметрия» является овладение студентами научными основами школьного курса геометрии, общими и частными методами и приёмами решения планиметрических задач, развитие навыков творческой поисковой математической деятельности.

Для достижения этой цели решаются следующие **задачи**:

- обеспечить усвоение студентами определений и классификаций планиметрических понятий, формулировок и доказательств теорем, методов и приёмов решения планиметрических задач;

- сформировать умения применять определения геометрических фигур, их свойства и признаки, формулы, связывающие геометрические величины, методы и приёмы решения планиметрических задач к решению задач школьного курса математики;

- приобщить студентов к систематическому решению планиметрических задач повышенной сложности; поиску различных способов их решения; составлению заданий на применение различных методов и приёмов решения; а также к анализу материалов выпускных, конкурсных и вступительных испытаний.

Место учебной дисциплины в системе подготовки преподавателей математики и связь с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина «Элементарная математика: планиметрия» строится с учётом знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Элементарная математика: алгебра», «Элементарная математика: тригонометрия» и является базой для изучения методики обучения геометрии на II и III ступенях общего среднего образования. Её содержание рассчитано на реализацию межпредметных связей с дисциплинами «Элементарная математика: стереометрия», «Аналитическая геометрия».

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- определения и классификации планиметрических понятий,
- формулировки и доказательства теорем курса планиметрии;
- методы и приёмы решения планиметрических задач;

уметь:

- вычислять значения геометрических величин;
- формулировать и доказывать математические предложения;
- выполнять построения геометрических фигур;

владеть:

- навыками решения типовых и нестандартных задач по планиметрии;
- навыками аргументации выбора методов и приемов решений планиметрических задач, корректного оформления их записи.

Изучение дисциплины «Элементарная математика: планиметрия» направлено на формирование у будущих преподавателей математики специализированной компетенции СК-12: Применять систему знаний и навыков по элементарной математике для обучения школьников геометрии и тригонометрии.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Элементарная математика: планиметрия» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений и аналитических способностей, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Элементарная математика: планиметрия» изучается на втором курсе в четвёртом семестре дневной формы получения образования. Учебным планом на изучение дисциплины отводится 100 часов, из которых 50 часов составляют аудиторные занятия: лекции – 12 часов, практические занятия – 38 часов.

Форма текущей аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1 Геометрические фигуры на плоскости и геометрические величины

Тема 1.1 Виды углов и их основные свойства

Смежные и вертикальные углы, углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей. Признаки параллельных прямых. Свойства углов с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами.

Тема 1.2 Отношения между треугольниками и соотношения их элементов

Признаки равенства и подобия треугольников. Соотношения между сторонами и углами произвольных и прямоугольных треугольников. Обобщённая теорема Пифагора. Теоремы Чевы и Менелая.

Тема 1.3 Углы и метрические соотношения, связанные с окружностью

Свойства хорд, секущих и касательных окружности. Измерение углов, связанных с окружностью. Взаимное расположение двух окружностей.

Тема 1.4 Замечательные точки и линии треугольника

Медианы треугольника и его центроид. Биссектрисы треугольника, его инцентр и центр вневписанной окружности. Центр окружности, описанной около треугольника. Высоты треугольника и его ортоцентр. Ортотреугольник. Прямая Эйлера. Окружность Эйлера. Формула Эйлера.

Тема 1.5 Многоугольники

Многоугольники и их классификации. Четырёхугольники, их виды, свойства и признаки. Четырёхугольники, вписанные в окружность и описанные около неё. Теорема Птолемея.

Тема 1.6 Площадь многоугольника, круга и его частей

Определение площади плоской фигуры. Формулы для вычисления площади многоугольников. Метод площадей. Правильные многоугольники. Длина окружности и её частей, площадь круга и его частей.

РАЗДЕЛ 2 Методы решения планиметрических задач

Тема 2.1. Виды планиметрических задач и методы их решения

Различные типы планиметрических задач. Методы решения планиметрических задач.

Тема 2.2 Задачи на построение на плоскости

Понятие задачи на построение. Общая схема решения задач на построение. Основные задачи на построение циркулем и линейкой. Методы решения задач на построение на плоскости: метод геометрических мест точек, метод спрямления, метод геометрических преобразований, алгебраический метод.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
1	Геометрические фигуры на плоскости и геометрические величины	10	30	38			
1.1.	<i>Виды углов и их основные свойства</i>	0	2	4		[1-3; 4; 7]	
1.1.1	Смежные и вертикальные углы, углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей. Признаки параллельных прямых. Свойства углов с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами		2	4	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Тест
1.2	<i>Отношения между треугольниками и соотношения их элементов</i>	2	6	6		[1-9; 14]	
1.2.1	Признаки равенства и подобия треугольников. Соотношения между сторонами и углами произвольных и прямоугольных треугольников. Обобщённая теорема Пифагора		4	4	УМК, учебные пособия, материалы		Проверочная работа

1.2.2	Теоремы Чевы и Менелая	2	2	2	в MOODLE		Отчет о выполнении самостоятельной работы
1.3	<i>Углы и метрические соотношения, связанные с окружностью</i>	2	6	8		[1-3; 5-11]	
1.3.1	Свойства хорд, секущих и касательных окружности, измерение углов, связанных с окружностью	2	4	4	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Письменный опрос
1.3.2	Взаимное расположение двух окружностей		2	4			Отчет о выполнении самостоятельной работы
1.4	<i>Замечательные точки и линии треугольника</i>	2	6	8		[1-3; 5-12, 16]	
1.4.1	Медианы треугольника и его центроид. Биссектрисы треугольника, его инцентр и центр вневписанной окружности. Центр окружности, описанной около треугольника.	2	4	4	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Проверочная работа
1.4.2	Высоты треугольника и его ортоцентр. Ортотреугольник. Прямая Эйлера. Окружность Эйлера. Формула Эйлера		2	4			Отчет о выполнении самостоятельной работы
1.5	<i>Многоугольники</i>	2	4	6		[1-3; 5-11, 14; 15]	
1.5.1	Многоугольники и их классификации. Четырёхугольники, их виды, свойства и признаки. Четырёхугольники, вписанные в окружность и описанные около неё. Теорема Птолемея.	2	4	6	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Проверочная работа, отчет о выполнении самостоятельной работы

1.6	<i>Площадь многоугольника, круга и его частей</i>	2	6	6		[1-3; 5-11, 14]	
1.6.1	Определение площади плоской фигуры. Формулы для вычисления площади многоугольников. Метод площадей.	2	4	4	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Тест
1.6.2	Правильные многоугольники. Длина окружности и её частей, площадь круга и его частей		2	2			Отчет о выполнении самостоятельной работы
2	Методы решения планиметрических задач	2	8	12			
2.1	<i>Виды планиметрических задач и методы их решения</i>	2	4	6		[6; 7; 11; 15]	
2.1.1	Различные типы планиметрических задач. Методы решения планиметрических задач	2	4	6	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Проверочная работа, отчет о выполнении самостоятельной работы
2.2	<i>Задачи на построение на плоскости</i>	0	4	6		[1-2; 4; 7; 10; 16]	
2.2.1	Понятие задачи на построение. Общая схема решения задач на построение. Основные задачи на построение циркулем и линейкой. Методы решения задач на построение на плоскости: метод геометрических мест точек, метод спрямления, метод геометрических преобразований, алгебраический метод	0	4	6	УМК, учебные пособия, материалы в MOODLE		Отчет о выполнении самостоятельной работы
	Всего за семестр	12	38	50			Зачёт
	Всего по учебной дисциплине	12	38	50			100

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования / сост.: В. В. Беняш-Кривец [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Нац. ин-т образования : Аверсэв, 2021. – 96 с.
2. Сборник заданий для подготовки к выпускному экзамену по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования : пособие для учителей учреждения общ. сред. образования / сост.: В. В. Беняш-Кривец [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Нац. ин-т образования : Аверсэв, 2021. – 448 с.
3. Централизованное тестирование. Математика : полн. сб. тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск : Аверсэв, 2020. – 127 с.
4. Шлыков, В. В. Изучаем геометрию в 7 классе : учеб. пособие / В. В. Шлыков. – Минск : Нар. асвета, 2019. – 239 с.

Дополнительная литература

5. Азаров, А. И. Математика. 100 баллов успеха / А. И. Азаров. – Минск : Аверсэв, 2014. – 575 с.
6. Азаров, А. И. Математика для старшеклассников: методы решения планиметрических задач : 8–11 кл. : пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования / А. И. Азаров, В. В. Казаков, Ю. Д. Чурбанов. – Минск : Аверсэв, 2005. – 336 с.
7. Амелькин, В. В. Геометрия на плоскости : теория, задачи, решения : учеб. пособие по математике для общеобразоват. шк. / В. В. Амелькин, В. Л. Рабцевич, В. Л. Тимохович. – М. : ОНИКС 21 век, 2003. – 590 с.
8. Арефьева, И. Г. Повторяем математику за курс средней школы. Тестовые задания для 11 класса : пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Г. Арефьева. – Минск : Аверсэв, 2020. – 144 с.
9. Иванов, О. А. Элементарная математика для школьников, студентов и преподавателей / О. А. Иванов. – М. : Моск. центр непрерыв. мат. образования, 2019. – 390 с.
10. Лисова, М. И. Планиметрия: итоговое повторение : пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования / М. И. Лисова, О. Н. Пирютко. – Минск : Аверсэв, 2004. – 415 с.
11. Литвиненко, В. Н. Практикум по элементарной математике. Геометрия : учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей пед. ин-тов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. – М. : АБФ, 1995. – 352 с.

12. Рогановский, Н. М. Элементарная математика : учеб. пособие : в 4 ч. / Н. М. Рогановский, Е. Н. Рогановская. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2000–2004. – Ч. 3 : Геометрия на плоскости. – 2003. – 336 с.
13. Рыжик, В. И. Учим математике. 7–11 классы: теория и практика / В. И. Рыжик. – М. : ВАКО, 2015. – 240 с.
14. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / В. К. Егерев [и др.] ; под ред. М. И. Сканави. – 6-е изд. – М. : Мир и образование : ОНИКС-ЛИТ, 2013. – 608 с.
15. Тавгень, О. И. Математика в задачах. Теория и методы решений: планиметрия, стереометрия, текстовые задачи : пособие для учащихся / О. И. Тавгень, А. И. Тавгень. – Минск : Аверсэв, 2005. – 511 с.
16. Ткачук, В. В. Математика – абитуриенту / В. В. Ткачук. – 18-е изд. – М. : Моск. центр непрерыв. мат. образования, 2018. – 944 с.
17. Федельман, А. М. Математики в школе много не бывает: из опыта работы преподавания некоторых тем учебной программы по математике / А. М. Фельдман. – Минск : Нар. асвета, 2017. – 143 с.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Для освоения данной дисциплины предусмотрены следующие формы учебных занятий: *лекции*, в ходе которых излагается теоретический материал; *практические занятия* – их целью является формирование практических умений и навыков применять теоретические знания по элементарной математике к решению задач по планиметрии; *самостоятельная работа*, подразумевающая изучение студентами основной и дополнительной литературы по предмету и систематическое решение задач.

Для организации обучения могут использоваться электронные средства управления обучением (MOODLE), визуализации информации (презентации, обучающие видеоролики) и тестирования, а также средства обучения на печатной основе. Текущий и тематический контроль знаний может осуществляться посредством устных и письменных опросов по материалам лекций, отчётов по выполнению самостоятельной работы, тестовых заданий, проверочных и контрольных работ. Промежуточный контроль в виде зачёта проводится с использованием вопросов, размещенных в УМК и MOODLE.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе самостоятельной работы по дисциплине «Элементарная математика: планиметрия» студент выполняет следующие виды внеаудиторной деятельности:

- изучение и конспектирование материала, вынесенного для самостоятельного изучения по источникам из списков основной и дополнительной литературы;
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (устным и письменным опросам, проверочным и контрольным работам, тестированию, зачёту);
- решение задач повышенной сложности; поиск различных способов их решения; составление задач на применение различных методов и приёмов решения; анализ материалов выпускных, конкурсных и вступительных испытаний;
- поиск необходимой информации в печатных изданиях и сети Интернет.

Для организации самостоятельной работы студентов и оценки её результатов можно использовать помощь тьюторов из числа студентов старших курсов.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СР	Задание	Форма выполнения
1	2	3	4	5
4 семестр (50 часов)				
1	1.1 Виды углов и их основные свойства	4	Доказательство свойств углов с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами. Решение 5-ти задач из пособий [1-4], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта (ментальной карты) по теме «Углы»	Письменный отчёт
2	1.2 Отношения между треугольниками и соотношения их элементов	6	Доказательство теорем Чебы и Менелая различными способами. Решение 5-ти задач из пособий [1-9; 14], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта (ментальной карты) по теме «Треугольники»	Письменный отчёт
3	1.3 Углы и метрические соотношения, связанные с окружностью	8	Доказательство теорем о соотношениях и углах между отрезками хорд и секущих в окружности. Решение 5-ти задач из пособий [1-3; 5-11], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта (ментальной карты) по теме «Окружность»	Письменный отчёт
4	1.4 Замечательные точки и линии треугольника	8	Доказательство теорем об ортоцентре треугольника, прямой и окружности Эйлера. Решение 5-ти задач из пособий [1-3; 5-12, 16], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта	Письменный отчёт

			(ментальной карты) по теме «Замечательные точки и линии треугольника»	
5	1.5 Многоугольники	6	Доказательство теоремы Птолемея. Решение 5-ти задач из пособий [1-3; 5-11, 14; 15], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта (ментальной карты) по теме «Многоугольники»	Письменный отчёт
6	1.6 Площадь многоугольника, круга и его частей	6	Доказательство теорем о площадях различных видов многоугольников и круга. Решение 5-ти задач из пособий [1-3; 5-11, 14], подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач. Составление опорного конспекта (ментальной карты) по теме «Площади многоугольников, круга»	Письменный отчёт
7	2.1 Виды планиметрических задач и методы их решения	6	Решение 5-ти задач из пособий [6; 7; 11; 15] с применением различных методов, подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач	Письменный отчёт
8	2.2 Задачи на построение на плоскости	6	Решение 5-ти задач на построение из пособий [1-2; 4; 7; 10; 16] с применением различных методов, подбор / составление и запись с решением одной-двух нестандартных задач	Письменный отчёт

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для оценки соответствия достижений студентов требованиям данной программы используются типовые задания проверочных и контрольных работ, перечни вопросов по темам, размещённые в УМК, тесты по учебному материалу дисциплины, размещённые в MOODLE.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ

1. Смежные и вертикальные углы, углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей. Признаки параллельных прямых.
2. Свойства углов с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами.
3. Признаки равенства треугольников.
4. Признаки подобия треугольников.
5. Соотношения между сторонами и углами произвольных треугольников.
6. Соотношения между сторонами и углами прямоугольных треугольников.
7. Обобщённая теорема Пифагора.
8. Теоремы Чевы и Менелая.
9. Свойства хорд, секущих и касательных окружности.
10. Измерение углов, связанных с окружностью.
11. Взаимное расположение двух окружностей.
12. Медианы треугольника и его центроид.
13. Биссектрисы треугольника, его инцентр и центр вневписанной окружности.
14. Центр окружности, описанной около треугольника. Высоты треугольника и его ортоцентр. Ортоцентр. Ортоцентр.
15. Прямая Эйлера. Окружность Эйлера. Формула Эйлера.
16. Многоугольники и их классификации. Четырёхугольники, их виды, свойства и признаки.
17. Четырёхугольники, вписанные в окружность и описанные около неё. Теорема Птолемея.
18. Определение площади плоской фигуры. Формулы для вычисления площади многоугольников.
19. Метод площадей. Примеры применения этого метода
20. Правильные многоугольники. Длина окружности и её частей, площадь круга и его частей.
21. Различные типы планиметрических задач. Методы решения планиметрических задач.
22. Понятие задачи на построение. Общая схема решения задач на построение. Основные задачи на построение циркулем и линейкой.
23. Методы решения задач на построение на плоскости.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
по учебной дисциплине «Элементарная математика: тригонометрия»**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Элементарная математика: алгебра	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022
Элементарная математика: тригонометрия	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022
Методика обучения алгебре и геометрии на II ступени общего среднего образования	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022
Методика обучения геометрии на III ступени общего среднего образования	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022
Элементарная математика: стереометрия	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022
Аналитическая геометрия	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 4 от 11.11.2022