

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Программа учебной дисциплины модуля «Задачи повышенной сложности в
школьном курсе»

основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Математика

(заочная форма обучения)

Составитель: Глухова Н.В.,
доцент кафедры высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол от «15» мая
2024 г. № 6

Ульяновск, 2024

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Олимпиадная математика» относится к дисциплинам части-формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля «Задачи повышенной сложности в школьном курсе» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин: Алгебра. Теория чисел, Числовые системы, Математический анализ, Геометрия, Дискретная математика, Элементарная математика, а также учебной практики по математике .

Результаты изучения дисциплины являются основой для прохождения дисциплин и практик: Научно-исследовательская работа, Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка учителя к будущей профессиональной деятельности: формирование способности к преподаванию математики как в обычных общеобразовательных классах, так и в классах с углубленным изучением математики.

Задачей освоения дисциплины является подготовка будущего учителя к индивидуальной работе с одаренными детьми, к проведению математических олимпиад и подготовки к ним, а также закрепление умений проводить математические преобразования выражений, закрепление умения проводить строгие абстрактно-логические доказательства, решать задачи повышенной сложности школьного курса математики.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	Знает	умеет	Владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации	ОР-2 Умеет применять системный подход для решения поставленных задач	ОР-3 Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности

деятельности.			
<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</p> <p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>	<p>ОР-4. Знает роль и место математики в общей картине научного знания;</p> <p>ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.</p>	<p>ОР-6 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.</p>	<p>ОР-7 владеет действием проектирования различных форм учебных занятий,</p> <p>ОР-8 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.</p>

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час.	Практические занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Лабораторные занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Самостоят. работа, час.	
	Трудоемк.								
	Зач. ед.	Часы							
7	2	72	2	6	-	-	-	64	зачет
Итого:	2	72	2	6	-	-	-	64	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7 семестр				
Логические и комбинаторные задачи	2			10
Алгебраические задачи		2		20
Геометрические задачи	-	2		20
Функции и прикладные задачи		2		14
Всего по дисциплине:	2	6	-	64

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

1 Логические и комбинаторные задачи

Элементы математической логики. Применение теоретико-множественных конструкций в олимпиадных задачах. Принцип Дирихле. Задачи на взвешивание. Задачи на истинность утверждений. Нестандартные логические задачи..

2. Алгебраические задачи.

Задачи на делимость, задачи решаемые в целых числах. Задачи на сокращение дробей, на установление остатков от выражений. Преобразование многочленов. Дробно-рациональные выражения. Иррациональные выражения и их упрощение. Задачи с параметром

3. Геометрические задачи

Планиметрические олимпиадные задачи. Стереометрические олимпиадные задачи. Применение метода координат к решению олимпиадных задач. Задачи на разрезание и раскрашивание. Разные геометрические задачи

4. Функции и прикладные задачи.

Задачи для старших классов с логарифмическими и тригонометрическими функциями. Рекуррентные соотношения и функциональные уравнения. Прикладные задачи экономического содержания. Олимпиадные задачи биологического, физического, лингвистического характера. Задачи на коррекцию.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- решение задач (домашних заданий) по изучаемым темам;
- выполнение групповых интерактивных заданий.

Контрольная работа.

Примерный вариант

1. Доказать рациональность $\sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{5}}$.
 2. Решить в целых числах уравнение $2x^2 - 11xy + 12y^2 = 17$
 3. Может ли частное трехзначного числа и суммы его цифр а) быть равно 89? б) быть равно 86?
-

Групповое интерактивное задание 1.

Разработка критериев оценивания одной из олимпиадных задач

Примерный вариант:

Аня и Боря хотят угадать день Рождения Саши. Саша написала список из 12 дат: 25 января, 26 января, 27 января, 28 февраля, 29 февраля, 25 марта, 29 марта, 30 марта, 26 апреля, 30 апреля. «мой день рождения в один из этих дней», – сказала она. Затем Саша сказала на ухо Ане только месяц, а Боре – только число. Далее происходит следующий разговор:

Аня: «Я не знаю, когда Сашин День рождения, но я знаю, что Боря тоже не знает»

Боря: «Раньше не знал, а теперь знаю».

Аня: «Теперь и я знаю!»

Когда у Саши день рождения?

ОС-3 Групповое интерактивное задание 2.

Студенты по микрогруппам с использованием материалов, изученных в рамках дисциплины разрабатывают конспект занятия кружка по подготовке к олимпиаде для школьников. Проведение фрагмента занятия.

Возможные темы:

Многочлены

Иррациональные выражения. .

Текстовые задачи.

Функции

Геометрические задачи

ОС-4. Тест.

Примерный вариант

Один из трех злодеев (Кощей, Баба Яга и Кикимора), украл Василису. Иван Царевич направился на поиски. Баба Яга сказала, что это Кощей. Что сказали остальные Иван забыл, но запомнил, что только тот кто украл, тот и сказал правду. Кто украл Василису?

а) Кощей,

б) Баба Яга,

в) Кикимора

Индивидуальное задание

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

Глухова Н.В., Фолиадова Е.В. Олимпиадные и исследовательские задачи в общем и профессиональном математическом образовании: учебное пособие для подготовки магистров и бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование» физико-математического профиля – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова. 2018 – 66 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	<p align="center">Оценочные средства для текущей аттестации</p> ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Интерактивное групповое задание № 1 ОС-3 Интерактивное групповое задание № 2 ОС-4 Тест	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации ОР-2 Умеет применять системный подход для решения поставленных задач ОР-3 Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	<p align="center">Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен)</p> ОС-5 Зачет в форме устного собеседования	ОР-4. Знает роль и место математики в общей картине научного знания; ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики. ОР-6 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию. ОР-7 владеет действием проектирования различных форм учебных занятий, ОР-8 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Принцип Дирихле
2. Олимпиадные задачи на сочетания

3. Олимпиадные задачи на размещения
4. Олимпиадные комбинаторные задачи геометрического характера
5. Задачи на взвешивание.
6. Логические задачи на делимость
7. Задачи на делимость и принцип Дирихле
8. Метод математической индукции в олимпиадных задачах
9. Применение теоретико-множественных конструкций в олимпиадных задачах.
10. Задачи на истинность утверждений.
11. Нестандартные логические задачи..
12. Задачи на делимость,
13. Текстовые задачи, решаемые в целых числах.
14. Задачи на сокращение дробей,
15. Задачи на нахождение остатков.
16. Задач на преобразование многочленов.
17. Дробно-рациональные выражения.
18. Иррациональные выражения и их упрощение. Задачи с параметром
19. Планиметрические олимпиадные задачи.
20. Стереометрические олимпиадные задачи.
21. Применение метода координат к решению олимпиадных задач.
22. Задачи на разрезание и раскрашивание. Разные геометрические задачи
23. Рекуррентные соотношения и функциональные уравнения.
24. Прикладные задачи экономического содержания.
25. Правила составления критериев оценивания.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	1х 1=1 балл	1 х 3=3 баллов	164 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	1 баллов Мах	4 баллов мах	168 балла Мах	200 баллов мах

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции

преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Практическое занятие № 1. Алгебраические задачи

№ 1.4.1. В магазин привезли леденцы ценой в 3, 5 и 7 рублей. Могут ли 10 леденцов стоить в сумме 53 рубля?

№ 1.4.2. Вокруг озера находится 7 поселков. Глава района решил пустить рейсовые катера, которые бы возили пассажиров из одного поселка в другой. Он хочет 7 имеющихся поселков соединить между собой так, чтобы каждый катер плавал только между парой поселков и чтобы из каждого поселка были рейсы ровно в три других поселка. Можно ли это сделать? Если да, то сколько катеров потребуется?

№ 1.4.3. Для съемок музыкального клипа группа «Егорушки» собирала в мешки тополиный пух. Саша собрал более половины всех мешков – в 5 раз больше, чем Валера, и на 10 мешков больше, чем Андрей. Возмущенный такой несправедливостью, Валера отобрал у каждого из приятелей несколько мешков, так что у всех троих мешков стало поровну. Сколько всего мешков пуха собрали «Егорушки»?

№ 1.4.4. Чему равна последняя цифра числа $9^{2016} - 7^{2016}$

№ 1.4.5. «Будьте взаимно просты», – сказал Умный Портняжка и разрезал показанную на рисунке ленту на несколько частей так, что числа на любых двух отрезках куска оказались взаимно простыми. Какое наибольшее количество кусков могло при этом получиться?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

№ 1.4.6. Набор из 2015 чисел обладает свойством: если каждое число заменить на сумму остальных, то получится тот же набор чисел. Чему равно произведение чисел в наборе?

№ 1.4.7. Докажите, что для любого натурального n

а) $n^3 - n$ делится на 6;

д) $n^7 - n$ делится на 7;

б) $n^5 - n$ делится на 5;

е) $3^{2n} + 2^{6n-5}$ делится на 11;

в) $3^{2n+1} + 2^{n+2}$ делится на 7;

ж) $3^{2n} - 2^n$ делится на 7.

г) $2^{2n+1} \cdot 3^{n+3} + 1$ делится на 11;

№ 1.4.8. Докажите, что если p – простое число, большее 3, то $p^2 - 1$ делится на 24.

№ 1.4.9. Докажите, что если x и y целые и $x^2 + y^2$ делится на 3, то и x делятся на 3, и y делятся на 3.

№ 1.4.10. Существуют ли такие натуральные числа n при которых дробь $\frac{12n+1}{30n+2}$

сократима?

Практическое занятие № 6. Задачи на делимость и другие свойства целых чисел

$$\frac{7^{1968^{1970}} - 3^{68^{70}}}{10}$$

№ 1.4.11. Докажите, что число 10 – целое.

№ 1.4.12. Найти все целые решения уравнений:

а) $y^2 - 2xy - 2x = 6$;

б) $2x^2 - 11xy + 12y^2 = 17$;

в) $2x^2 + 2y - 3xy + y^2 - 3x = 2$

г) $2xy - 3y^2 - 4y + 2x = 2$;

д) $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} - \frac{1}{xy} = 1$;

е) $1! + 2! + 3! + \dots + n! = y^2$;

ж) $x^3 - 2y^3 - 4z^3 = 0$.

№ 1.4.13. Найдите двузначное число, равное сумме чисел его десятков и квадрата его единиц.

№ 1.4.14. Найдите двузначное число, которое равно удвоенному произведению его цифр.

№ 1.4.15. Может ли четырёхзначное число, у которого все цифры одинаковые, быть точным квадратом (т.е. квадратом натурального числа)? Существует ли четырёхзначное число, являющееся точным квадратом, у которого последние три цифры одинаковые? Найдите четырёхзначное число, являющееся точным квадратом и такое, что его первые две цифры равны между собой и последние две цифры равны между собой.

№ 1.4.16. Докажите, что разность между трёхзначным числом и числом, записанным теми же цифрами в обратном порядке не может быть квадратом натурального числа.

№ 1.4.17. Найдите все натуральные числа, оканчивающиеся на 91, которые после вычёркивания этих цифр уменьшаются в целое число раз.

№ 1.4.18. Найдите двузначное число, равное квадрату его единиц, сложенному с кубом его десятков.

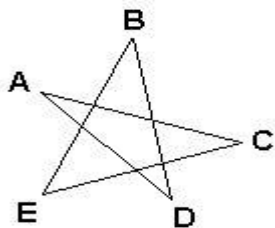
№ 1.4.19. Найдите шестизначное число, начинающееся с цифры 2, которое от перестановки этой цифры в конец числа увеличивается в 3 раза.

№ 1.4.20. Известно, что числа 2077 и 100 при делении на a дают одинаковый остаток. Найдите a .

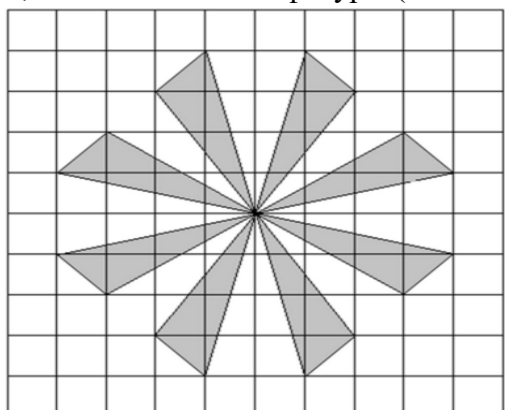
№ 1.4.21. На доске записано более 40, но менее 48 целых чисел. Среднее арифметическое всех этих чисел равно -3 , среднее арифметическое положительных из них равно 4, а среднее арифметическое отрицательных из них равно -8 . а) Сколько чисел написано на доске? б) Каких чисел больше, положительных или отрицательных? в) Каково максимально возможное число положительных чисел?

Практическое занятие № 2. Геометрические задачи

№ 1.9.1. В пятиугольной звезде, изображенной на рисунке, $\angle ACE = \angle ADB$ и $\angle DBE = \angle BEC$. Известно также, что $BD = CE$. Докажите, что $\angle ACD = \angle ADC$.



№ 1.9.2. Лист бумаги расчерчен клетками площадью 1 см^2 , найдите площадь фигуры (состоящей из восьми лепестков) изображенной на рисунке



№ 1.9.3. В треугольнике ABC проведена высота BH. M – середина BC, отрезок MH равен высоте BH. Чему равен угол C?

№ 1.9.4. В ромбе ABCD середина CD обозначена буквой M, а пересечение AC и BD – буквой O. Известно, что $MO = OB$. Найдите все углы ромба.

№ 1.9.5. Семен и Петр соседи по саду. Их прямоугольные участки имеют общую сторону, но площадь участка Петра на 10 % меньше, чем Семена. Если бы можно было увеличить каждую их сторон обоих участков на 10 метров, то участок Семена стал бы на 10 % больше, чем у Петра. На сколько метров надо увеличить каждую из сторон участков, чтобы участок Семена стал по площади всего лишь на 5 % больше, чем участок Петра.

№ 1.9.6. В трапеции ABCD с большим основанием AD равным 12 см и меньшим основанием BC равным 7 см и высотой 8 см, найдите площадь четырехугольника, ограниченного большим основанием трапеции, отрезками ее средней линии и диагоналей.

Задания для самостоятельного решения.

- Чему равна максимальная площадь квадрата, который целиком лежит в треугольнике площадью S.

- На двух сторонах AB и BC треугольника ABC построены вне его квадраты ABLD и BCEF. D и F соединены между собой. Продолжение высоты BN треугольника ABC пересекает отрезок DF в точке K. Чему равно отношение DK:KF?

- Может ли в прямоугольном треугольнике сумма катетов быть больше суммы гипотенузы и высоты, опущенной на гипотенузу?

Практическое занятие № 3. Функции.

№ 1.8.1. Укажите все значения a, при которых система неравенств

$$\begin{cases} |x + a| \leq 1 \\ |3x - a| \leq 2 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение.

№ 1.8.2. При каких значениях параметра m неравенство

$$\cos x + \frac{m(m+1)}{\cos x - 1} < \frac{2(m \cos x + 1)}{\cos x - 1}$$

не имеет решений? Что является решением неравенства при $m > 2$

№ 1.8.3. Один сплав, состоящий из меди и цинка, содержит в себе в два раза меньше меди, чем цинка, а во втором сплаве медь и цинк содержатся в отношении 2:3. а) Возможно ли создать из этих двух сплавов сплав, в котором цинка будет в 3 раза больше, чем меди? б) Меди будет в 1,5 раза меньше чем цинка? в) В какой пропорции нужно смешать сплавы, чтобы соотношение меди к цинку составляло 5:8 .

№ 1.8.4. Найдите все функции f , которые при любых действительных x и y удовлетворяют условию $f(x - y) = f(x) + f(y) - 2xy$.

№ 1.8.5. Функция $f(x)$ удовлетворяет соотношению $2f(x) + f(x^2 - 1) = 2016$ при всех действительных значениях x . Чему равно $f(-\sqrt{2})$.

№ 1.8.6. Известно, что x_0 является решением уравнения

$$x^x = 10^{10^{1003}}$$

Пусть $x_0 = 10^y$. Чему равен $y (\lg x_0)$?

№ 1.8.8. Дана функция

$$f(x) = \sqrt[2016]{(1 + e^x)(1 + e^{2x})(1 + e^{3x}) \cdot \dots (1 + e^{2016x})}$$

Чему равно $f'(0)$?

№ 1.8.9. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} \frac{x+y-1}{\sqrt{y+1}} = 0, \\ (x^2 + y^2 + a)(x^2 + y^2 + 2x + 2y + a)(x^2 + y^2 + 2x - 2y + a) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два решения? ровно три решения?

№ 1.8.10. Решите уравнение $|||x - 1| - 2| - 4| - 8| - 16| = 0$

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для поступающих в экономические и другие вузы : учебное пособие / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; ред. Н. Ш. Кремер. – М.: Юнити, 2017. – 695 с.– Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683160>.
2. Шелехова, Л.В. Обучение решению сюжетных задач по математике : учебно-методическое пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 166 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274518>.
3. Ячменёв Л.Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: Учебное пособие - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 336 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/500649>, <https://znanium.com/read?id=400032>.

Дополнительная литература

1. Сеничева, Н.Н. Школьные олимпиады по экономике в научной организации: препринт / Н.Н. Сеничева. - Вологда : ИСЭРТ РАН, 2016. - 100 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019495>.
2. Воробьев В. В. Тренировочные варианты для качественной подготовки к ЕГЭ по математике для учащихся 10-11 классов / В.В. Воробьев. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 48 с. . URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233960>

3. Математические головоломки профессора Стюарта / Стюарт И., Лисова Н. - М.:Альпина Паблицер, 2017. - 386 с.: (<http://znanium.com/catalog/product/1002607>) h
4. Будаков, Б. А. Математика: сборник задач по углублённому курсу : учебно-методическое пособие : [12+] / Б. А. Будаков, Н. Д. Золотарева, Ю. А. Попов ; под ред. М. В. Федотова. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 329 с. : ил. – (ВМК МГУ - школе). – Режим доступа. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595231>

Интернет-ресурсы

1. <http://www.mathnet.ru> Общероссийский математический портал
2. <http://ruolimpiada.ru/matematika/> Олимпиадные задания по математике
3. https://www.syl.ru/article/174987/new_printsip-dirihle-zadachi-s-resheniyami
4. http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_3_37_7016.pdf
5. <http://iumka.ru/matematika/olimpiada/item/12434>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Комбинаторика>
7. <http://karusel.desc.ru/uploads/images/kar-krugok4.2.pdf>
8. <http://www.hintfox.com/article/printsip-dirihle-i-ego-primenenie.html>
9. http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Семинар_ДООМ_Кружок_5-8,_Принцип_Дирихле
10. <http://diskmat.ucoz.ru/index/0-19>


Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Рабочая программа Олимпиадная математика

Составители: Н.В. Глухова – Ульяновск: УлГПУ, 2024.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Н.В. Глухова
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры высшей математики "23" апреля 2024г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 Столярова И.В. 23.04.24

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки


 Марсакова Ю.Б. 04.04.24

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "15" мая 2024 г., протокол № 6
И.о. декана факультета физико-математического и технологического образования

 Черватенко О.И.