

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Горбенко Е.Е.
« 13 »  2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Практикум по решению олимпиадных задач по математике

По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки – Физика, Математика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 4 курс (8 семестр)

Разработчик

Ст. преподаватель кафедры ВМ и МПМ,

Тищенко Александр Анатольевич

Заведующий кафедрой

высшей математики и методики

преподавания математики

 Кривко Я.П.

Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

Луганск, 2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Практикум по решению экзаменационных заданий по математике» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика. Математика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией

	оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Введение в математику. Арифметика.	УК-1; ПК–1	Фронтальный опрос по теоретическому материалу; выполнение практических заданий
Раздел 2. Алгебра и начала анализа.	УК-1; ПК–1	Выполнение практических заданий, написание самостоятельной работы
Раздел 3. Геометрия.	УК-1; ПК–1	Выполнение практических и расчетных заданий, написание самостоятельной работы
Раздел 4. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	УК-1; ПК–1	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, выполнение практических заданий
Промежуточная аттестация	УК-1; ПК–1	Зачет в 8 семестре

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК-1	Знает: современные методы исследований, практическую значимость и целесообразность применения математических методов в школе; виды исследовательской работы школьников и ее

	<p>основные этапы; основные типы экзаменационных заданий по математике и методы их решения;</p> <p>Умеет: выбирать и использовать основные эвристические приемы на конкретных этапах работы над школьной математической задачей; проектировать и реализовывать принципы и приемы развивающего обучения математике при разработке уроков и элективных курсов по подготовке учащихся к сдаче экзаменов;</p> <p>Владеет навыками: методикой организации и проведения экзаменов (итоговых аттестаций) по математике; навыками разработки экзаменационных заданий; анализа учебной и научной методической литературы.</p>
ПК–1	<p>Знает: современные методы исследований, практическую значимость и целесообразность применения математических методов в школе; виды исследовательской работы школьников и ее основные этапы; основные типы экзаменационных заданий по математике и методы их решения;</p> <p>Умеет: выбирать и использовать основные эвристические приемы на конкретных этапах работы над школьной математической задачей; проектировать и реализовывать принципы и приемы развивающего обучения математике при разработке уроков и элективных курсов по подготовке учащихся к сдаче экзаменов;</p> <p>Владеет навыками: методикой организации и проведения экзаменов (итоговых аттестаций) по математике; навыками разработки экзаменационных заданий; анализа учебной и научной методической литературы.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Опрос по теоретическому материалу	10
Выполнение практических заданий	40
Написание самостоятельных работ	20
Выполнение расчетных заданий	30
Итого	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к	

		максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки,	

		дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	
--	--	--	--

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для опроса по теоретическому материалу:

1. Множества, операции над множествами и их свойства.
2. Множества точек плоскости и способы их задания.
3. Метод математической индукции.
4. Делимость и ее основные свойства. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики.
5. Модуль. Сравнимость по модулю.
6. Рациональные, иррациональные и действительные числа. Перевод бесконечно периодических дробей в обыкновенные дроби.
7. Выполнение преобразований числовых и буквенных алгебраических выражений.
8. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.
9. Равносильные преобразования уравнений, неравенств и их систем.
10. Основные методы решения уравнений, неравенств и их систем, в т.ч. с параметрами.
11. Приемы и методы решения текстовых задач.
12. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
13. Различные способы задания функции. Построение графиков функций. Определение основных свойств функции: монотонность, четность-нечетность, наибольшее и наименьшее значение.
14. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
15. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.
16. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Задачи с параметрами.
17. Степень действительного числа. Степени с рациональными и иррациональными показателями. Степенная функция: определение, график, свойства.
18. Показательная функция: определение, график, свойства. Логарифмическая функция: определение, график, свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, методы решения.
19. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков, к решению задач на экстремум.
20. Определение и основные свойства первообразной. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения первообразной к решению геометрических и физических задач.
21. Геометрические фигуры и их свойства. Задачи на доказательство.

22. Решение задач на построение.
23. Решение задач на вычисление площадей фигур, градусной меры угла, объемов. Метод площадей.
24. Понятие преобразования фигур. Виды преобразований.
25. Метод движений в решении задач на построение и доказательство.
26. Метод подобия в решении геометрических задач.
27. Двугранные и трехгранные углы. Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование фигур.
28. Опорные задачи при изучении перпендикулярности прямых и плоскостей.
29. Многогранники: параллелепипеды, призмы, пирамиды, усеченные пирамиды. Сечения многогранников и их комбинаций в решении задач.
30. Правильные многогранники. Тела вращения. Задачи на комбинации многогранников и тел вращения.
31. Вычисление площадей поверхностей и объемов пространственных тел.
32. Сущность координатного метода и его приложений.
33. Векторный метод в решении геометрических задач.
34. Основные понятия комбинаторики. Бином Ньютона. Сочетания, перестановки, размещения. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества.
35. Классическое определение вероятности. Событие, частота и вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
36. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Элементы математической статистики: среднее арифметическое, мода, медиана.

Задания для выполнения самостоятельной работы:

Решите и распишите схему оценивания следующих заданий:

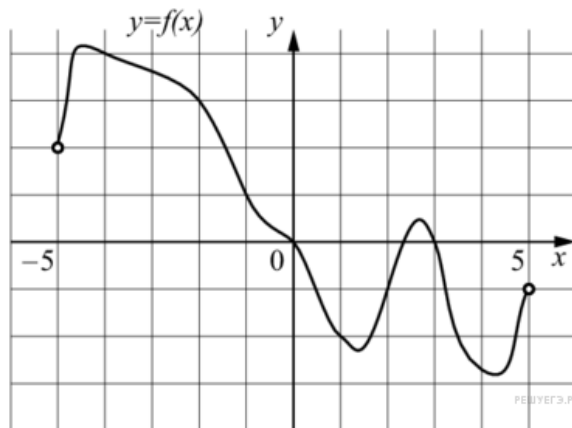
1. Решите уравнение $\sin 3x + 3 \cos 3x = 2 \cos 5x$.
2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x$ и прямыми $y = 5$ и $x = 5$.
3. Диагональ равнобокой трапеции является биссектрисой ее острого угла и перпендикулярна боковой стороне. Найдите площадь трапеции, если ее меньшее основание равно a .
4. Высота равнобедренного треугольника равна 18 см, а радиус вписанной в него окружности - 8 см. Найдите периметр данного треугольника.
5. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 см и 15 см, а две соседние боковые грани перпендикулярны плоскости основания. Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды, если ее высота равна 8 см.
6. Основание пирамиды - ромб с острым углом α и большей диагональю d . Все двугранные углы при ребрах основания пирамиды равны γ . Найдите объем пирамиды.

Практические задания:

1. Поезд отправился из Санкт-Петербурга в 23 часа 50 минут и прибыл в Москву в 7 часов 50 минут следующих суток. Сколько часов поезд находился в пути?

2. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка будет забракована системой контроля.

3. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-5; 5)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.



4. Площадь основания конуса равна 18. Плоскость, параллельная плоскости основания конуса, делит его высоту на отрезки длиной 3 и 6, считая от вершины. Найдите площадь сечения конуса этой плоскостью.

5. Два человека отправляются из одного дома на прогулку до опушки леса, находящейся в 4,4 км от дома. Один идёт со скоростью 2,5 км/ч, а другой - со скоростью 3 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от дома произойдёт их встреча? Ответ дайте в километрах.

6. Прямые, содержащие катеты AC и CB прямоугольного треугольника ACB , являются общими внутренними касательными к окружностям радиусов 2 и 4. Прямая, содержащая гипотенузу AB , является их общей внешней касательной.

а) Докажите, что длина отрезка внутренней касательной, проведенной из вершины острого угла треугольника до одной из окружностей, равна половине периметра треугольника ACB .

б) Найдите площадь треугольника ACB .

7. 15-го декабря планируется взять кредит в банке на 1 000 000 рублей на $(n + 1)$ месяц. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

— 15-го числа каждого месяца с 1-го по n -й долг должен быть на 40 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

— 15-го числа n -го месяца долг составит 200 тысяч рублей;

— к 15-му числу $(n + 1)$ -го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Найдите r , если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1378 тысяч рублей.

8. На доске написано 30 различных натуральных чисел, десятичная запись каждого из которых оканчивается или на цифру 2, или на цифру 6. Сумма написанных чисел равна 2454.

а) Может ли на доске быть поровну чисел, оканчивающихся на 2 и на 6.

б) Может ли ровно одно число на доске оканчиваться на 6?

в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 6, может быть записано на доске?

Расчетные задания:

1. В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

2. Вася забыл вторую и последнюю цифры пятизначного номера телефона приятеля. Какое наибольшее число звонков предстоит сделать Васе, если он решил перепробовать комбинации всех забытых цифр, чтобы в результате дозвониться до приятеля?

3. «Вороне как-то Бог послал кусочек сыра», брынзы, колбасы, сухарика и шоколада. «На ель ворона взгромоздясь, позавтракать совсем уж было, собралась, да призадумалась»:

а) если есть кусочки по очереди, то из скольких вариантов придется выбирать;

б) сколько получится «бутербродов» из двух кусочков;

в) если съесть сразу три кусочка, а остальные спрятать, то из скольких вариантов придется выбирать;

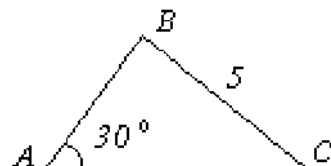
г) сколько получится вариантов, если какой-то кусочек все-таки бросить Лисе, а потом ответить на вопрос пункта а) ?

4. Решите графически неравенство $4 - 3x < x + 2$

5. Решите уравнение $\sqrt{5 - 2x} + \sqrt{x + 3} = 2 - 3x$

6. На плоскости отмечены четыре различные точки A , B , C и D так, что $AC = CB$, $AD = DB$. Чему равен угол между прямыми AB и CD ?

7. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC .



8. Определите, какая из перечисленных ниже фигур, является геометрическим местом центров окружностей радиуса r , касающихся внешним образом окружности с центром O и радиуса R :

- А) прямая, расстояние от которой до центра O равно $R + r$;
- Б) окружность с центром O и радиуса $R + r$;
- В) круг с центром O и радиуса $R + r$;
- Г) две точки на прямой, проходящей через центр O , и находящиеся от него на расстоянии r .

Оценочные средства для промежуточной аттестации 8 семестр (зачет)

1. Делимость и ее основные свойства. Примеры.
2. Простые числа, их свойства. Примеры.
3. Признаки делимости. Примеры задач.
4. НОК и НОД чисел, их свойства. Примеры.
5. Алгоритм Евклида. Примеры.
6. Метод математической индукции. Пример.
7. Методы решения арифметических задач.
8. Множества, операции над ними. Примеры различных числовых множеств и способов их задания.
9. Графы. Примеры.
10. Принцип Дирихле. Примеры задач, решаемых с помощью принципа Дирихле.
11. Уравнения, неравенства, системы: общие методы решения. Примеры.
12. Алгебраические уравнения и неравенства: специальные методы решения. Примеры.
13. Трансцендентные уравнения и неравенства: специальные методы решения. Примеры.
14. Решение методом уравнений и неравенств текстовых сюжетных задач. Примеры.
15. Функции: способы задания. Примеры.
16. Свойства функций. Исследование функций. Примеры.
17. Графики функций. Различные способы построения графиков. Примеры.
18. Преобразование графиков функций. Примеры.
19. Нестандартные алгебраические задачи. Примеры.
20. Геометрические фигуры и их свойства. Примеры.
21. Основные методы решения геометрических задач на вычисление. Примеры задач.
22. Вычисление площадей поверхностей и объемов пространственных тел. Примеры задач.
23. Основные методы решения геометрических задач на доказательство. Примеры.
24. Геометрические построения на плоскости. Примеры.

25. Геометрические построения в пространстве. Примеры задач.
26. Взаимное расположение прямых, точек и плоскостей в пространстве (параллельность и перпендикулярность).
27. Нестандартные задачи школьного курса геометрии и методы их решения.
28. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения. Число элементов объединения двух множеств.
29. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Принцип включения и исключения.
30. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещение, перестановки с повторениями и без. Комбинаторные тождества.
31. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона.
32. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности.
33. Тождественные преобразования иррациональных выражений, свойства арифметического корня. Степень с рациональным показателем.
34. Тождества. Простейшие примеры тождеств. Формулы сокращенного умножения. Тождественные преобразования целых и дробно-рациональных выражений. Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих абсолютную величину.
35. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Понятие логарифма. Свойства логарифмов.
36. Доказательство тождеств. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу.
37. Доказательство тригонометрических неравенств. Тождественное преобразование тригонометрических выражений.
38. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.
39. Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.