



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучения математике



Директор _____ А.В. Семиров

« 11 » апреля 2024г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.02 Методы решения комбинаторных задач олимпиадного характера

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки Математическое образование

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 6 от « 28 » марта 2024 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от « 21 » марта 2024 г.

Зав. кафедрой _____ О.С. Будникова

Иркутск 2024 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: изучение методов решения комбинаторных задач в содержании школьных математических олимпиад.

Задачи дисциплины:

- обучение методам решения школьных олимпиадных задач по комбинаторике;
- обучение методике олимпиадной работы со школьниками.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Содержательные особенности курса алгебры в профильной школе

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Методика обучения математике в общем и профессиональном образовании

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения произвольных теоретических и практических задач, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	ИДК-пк1.1: преобразовывает математические выражения по основным правилам, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк1.2: строит интерпретации математических выражений в предметных областях и практике, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк1.3: строит	Знать: необходимые методы, терминологию и положения основ комбинаторики; описания методов и приемов обучения комбинаторики в дополнительном математическом образовании Уметь: выполнять допустимые действия с элементами изученных математических структур Владеть: основными методами и алгоритмами комбинаторики

	<p>математические модели для конкретизированных объектов предметных областей и практики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк1.4 обосновывает преобразования и применения определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики в различных ситуациях, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	
<p>ПК-2 Способен выявлять общую структуру математического знания, определять взаимосвязь между различными разделами математики, описывать систему основных математических структур, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>ИДК-пк2.1: обосновывает применение определений, утверждений и правил одних разделов математики в других разделах, проводя, в случае необходимости, соответствующие преобразования, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк2.2: определяет вид математической структуры и использует ее свойства при решении математических и практических задач, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>Знать: логическую структуру изучаемых математических теорий</p> <p>Уметь: описывать взаимосвязи между изученными теоретическими понятиями и положениями, а так же устанавливать связи с другими изучаемыми разделами математики</p> <p>Владеть: основными приемами определения типа математических структур и применения установленных отношений при решении задач</p>
<p>ПК-3 Способен</p>	<p>ИДК-пк3.1: определяет</p>	<p>Знать: логические типы</p>

<p>анализировать проявление универсального характера законов логики в математических теориях и использовать их для развития логической культуры обучающихся, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>логическую структуру и свойства математических теорий, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк3.2: строит и преобразовывает математические модели и теории в соответствии с законами логики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк3.3: решает логические задачи олимпиадного характера с применением математических методов и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>олимпиадных задач по математике, в том числе задач по теории чисел Уметь: эквивалентно преобразовывать условие олимпиадных задач и строить следствия из условия Владеть: подходами к логическому анализу содержания олимпиадных задач</p>
<p>ПК-4 Способен использовать методологию и методики исследования при построении математических моделей и методов для решения классов теоретических и практических задач и формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>ИДК-пк4.1 преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк4.2 интерпретирует основные виды математических моделей и методов в определенном контексте в</p>	<p>Знать: подходы к обучению методам решения олимпиадных задач из соответствующего раздела обучающихся Уметь: анализировать математическую модель олимпиадной задачи соответствующего раздела Владеть: методами решения олимпиадных задач из соответствующего раздела</p>

	<p>соответствии с определенными целями при решении теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк4.3 строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	
<p>ПК-6 Способен использовать содержание и методы элементарной математики в образовательной деятельности</p>	<p>ИДК-пк6.1: применяет методы элементарной математики для решения теоретических и практических задач учебного и олимпиадного характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк6.2: разрабатывает дидактические и методические материалы для организации обучения различным компонентам элементарной математики, обосновывая их направленность на реализацию требований ФГОС общего образования</p>	<p>Знать: основные определения и теоремы соответствующих разделов элементарной математики (комбинаторика)</p> <p>Уметь: анализировать отношения между понятиями в соответствующих разделах элементарной математики (комбинаторика); логическую связь между основными результатами</p> <p>Владеть: методами разработки типовых задач соответствующих разделов элементарной математики (комбинаторика) базового уровня сложности</p>
<p>ПК-8 Способен разрабатывать и реализовывать программы</p>	<p>ИДК-пк8.1 применяет концептуальные положения и требования</p>	<p>Знать: теоретическое основание соответствующих разделов дополнительного</p>

<p>обучения математике (базового и углубленного уровней) в учреждениях среднего общего, профессионального, высшего (по программам бакалавриата) или дополнительного образования на основе использования современных предметных методик и образовательных технологий</p>	<p>ФГОС общего, профессионального образования и дополнительного образования к планированию, проектированию, разработке и реализации программ основного и дополнительного математического образования в учреждениях общего, среднего профессионального, высшего (уровень бакалавриата) или дополнительного образования ИДК-пк8.2 применяет современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора с учетом особенностей частных методик обучения математике (базового и углубленного уровней) с использованием различных организационных урочных и внеурочных форм в учреждениях общего, среднего профессионального, высшего (уровень бакалавриата) или дополнительного образования</p>	<p>математического образования Уметь: описывать проявление идей, конструкций и методов различных разделов современной математики в дополнительном математическом образовании Владеть: методами решения задач соответствующих разделов дополнительного математического образования базового и повышенного уровня сложности</p>
<p>ПК-9 Способен применять предметные математические знания при реализации образовательного процесса базового и углубленного уровней</p>	<p>ИДК-пк9.1 учитывает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания базового и углубленного курсов математики; ИДК-пк9.2 осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения</p>	<p>Знать: теоретическое основание соответствующих разделов основного и дополнительного математического образования Уметь: определять специфику обучения для заданной ситуации и отражать ее в задачном материале Владеть: методами решения задач соответствующих разделов основного и дополнительного математического образования базового и повышенного уровня сложности</p>

	математике на базовом и углубленном уровнях в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся	
--	--	--

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр (-ы)			
		Очное обучение			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	30	20	10		
В том числе:					-
Лекции (Лек)/(Электр)	10	10			
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	20	10	10		
Лабораторные работы (Лаб)					
Консультации (Конс)	1	1			
Самостоятельная работа (СР)	73	51	22		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), (Контроль) часы	зачет		зачет		
Контроль (КО)	4		4		
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	35	21	14		
Общая трудоемкость: зачетные единицы	3	2	1		
часы	108	72	36		

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

1. Правила и формулы комбинаторики

1.1 Правила комбинаторики. Упорядоченный перебор вариантов.

1.2 Перестановки, сочетания, размещения.

2. Бином Ньютона. Специальные числа

2.1 Бином Ньютона, треугольник Паскаля и другие свойства биномиальных коэффициентов.

2.2 Числа Фибоначчи, числа Стирлинга, числа Каталана.

3. Графы. Игры и турниры

3.1. Основные понятия теории графов. Циклы, связность, деревья.

3.2. Задачи на игры и турниры.

4. Комбинаторика в задачах математических олимпиад и содержании ЕГЭ

4.1 Решение комбинаторных задач математических олимпиад различных уровней

4.2 Решение комбинаторных задач в содержании ЕГЭ

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1	Правила и формулы комбинаторики	2	2	-	15	Контрольная работа, собеседование	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6	19
2	Бином Ньютона. Специальные числа	4	4	-	15			23
3	Графы. Игры и турниры	4	4	-	21			29
4	Комбинаторика в задачах математических олимпиад и содержании ЕГЭ		10	-	22	Контрольная работа, собеседование	ПК4, ПК8, ПК9	32
	ИТОГО (в часах)	10	20		73			103

4.4. . Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;

- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) отсутствуют

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Вечтомов, Е.М. Математика: логика, множества, комбинаторика [Текст: Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 233 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-15802-1. URL: <https://urait.ru/bcode/509777>
2. Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] / И. М. Виноградов. - 14-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139285>, <https://e.lanbook.com/img/cover/book/139285.jpg>. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-5329-0.
3. Клековкин, Г.А. Введение в перечислительную комбинаторику [Электронный ресурс] / Г. А. Клековкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 228 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101841>. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2759-8.
4. Мальцев, И. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И. А. Мальцев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 304 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=638. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1010-1.

в) периодические издания нет

г) список авторских методических разработок:

1. Кузьмина, Н.Д. Элементы теории чисел в школе и вузе: учебное пособие / Н.Д. Кузьмина, А.И. Ковыршина, Е.С. Лапшина – Иркутск:Изд-во «Аспринт», 2017. – 132с. ISBN 978-5-4340-0159-5 (печатается по решению Учебно-методического совета педагогического института ФГБОУ ВО «ИГУ»)
2. Лапшина Е.С. Методы решения олимпиадных задач по математике: Учебное пособие / Е.С. Лапшина, Н.Н. Штыков. – Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2013 г. -256 с. 5 экз. ПИ ИГУ
3. Лапшина, Е.С. Методы решения школьных олимпиадных задач по математике [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Лапшина, Н. Н. Штыков; Вост.-Сиб. гос. акад. образования. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-85827-846-7.
4. Штыков, Н.Н. Внеурочная деятельность по математике. Часть 1: учебное пособие / Н.Н. Штыков, Е.С. Лапшина, А.И. Ковыршина. – Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2018. – 108с. - ISBN 978-5-4340-0274-5 (печатается по решению Учебно-методического совета педагогического института ФГБОУ ВО «ИГУ»)

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека-онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс].

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.

Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории.

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование

Колонки активные MicroLab ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB.

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Compex DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24*10X Mb портов 2*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

Технические средства обучения

Презентации, фильмы

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows XP (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (GNU LGPL)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя)

Условия использования по ссылке:

http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf

windows 7 (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

SMART NoteBook (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Пример домашней контрольной работы «Бином Ньютона»

Задание:

ознакомиться с основными теоретическими положениями,
решить задачи.

Перестановки, размещения, сочетания и бином Ньютона: чёртова дюжина задач

Полезные формулы:

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} \text{ — число размещений из } n \text{ по } k,$$

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \text{ — число сочетаний из } n \text{ по } k,$$

$$P_n = n! \text{ — число перестановок из } n \text{ элементов,}$$

$$T_k = C_n^{k-1} a^{n-k+1} b^{k-1} \text{ — } k\text{-ое слагаемое в разложении бинома Ньютона.}$$

- 1) Вычислите

$$\frac{A_{20}^6 + A_{20}^5}{A_{20}^4}.$$

- 2) Найдите n , если

$$\frac{P_{n+5}}{P_{n-k}} = 240 A_{n+3}^{k+3}, \quad k \leq n.$$

- 3) Решите неравенство

$$C_{10}^{x-1} > 2C_{10}^x.$$

- 4) Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 членов можно образовать из 14 преподавателей?

- 5) В седьмом классе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание занятий на субботу, если в этот день недели должно быть 5 различных уроков?

- 6) Сколько шестизначных чисел, кратных 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, при условии, что цифры в числе не повторяются?

- 7) Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «задача»?

- 8) В чемпионате страны по футболу участвуют 18 команд, причем каждая команда играет с каждой ровно по одной игре. Сколько матчей играется в течение сезона?

- 9) Возведите в шестую степень двучлен $x^2 - y$. Решите эту задачу двумя способами: посредством известных формул сокращенного умножения и с помощью формулы бинома Ньютона.

- 10) Найдите четвертый член разложения степени бинома $\left(\sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^9$.

- 11) Найдите член разложения степени бинома $\left(\frac{1}{x} + \sqrt{x}\right)^{12}$, не зависящий от x .

- 12) Найдите наибольший коэффициент многочлена $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}x\right)^{10}$.

- 13) Вычислите, используя формулу бинома Ньютона (i – это мнимая единица, $i^2 = -1$)

$$(2+i)^7 + (2-i)^7.$$

Пример самостоятельной работы по разделу «Комбинаторика в задачах математических олимпиад и содержания ЕГЭ»

Задание: решить задачи, выделить необходимые теоретические сведения, для решения задач, основные типы задач, рассмотреть методику объяснения основных подходов и методов решения школьникам

1. В коробке лежат четыре бильярдных шарика: белый, чёрный, жёлтый и красный. Сколькими способами можно вытащить из этой коробки:
 - 0 шариков;
 - 1 шарик;
 - 2 шарика;
 - 3 шарика;
 - 4 шарика;
 - несколько шариков (0 или больше)?
2. Лестница состоит из 7 ступенек, не считая верхней и нижней площадок. Спускаясь, можно перепрыгивать через некоторые ступеньки (можно даже через все 7). Сколькими способами можно спуститься по этой лестнице?
3. Мальчик и девочка гуляли в чистом поле, и мальчик захотел подарить девочке букетик цветов. На поле росли 5 одинаковых одуванчиков, 3 одинаковых ромашки и 1 тюльпан, и больше ничего не росло. Сколькими способами мальчик может собрать букетик хотя бы из одного цветочка?
4. Сколько делителей имеет число 12600?
5. Человек имеет 10 друзей и в течение нескольких дней приглашает некоторых из них в гости так, что компания ни разу не повторяется (в какой-то из дней он может не приглашать никого). Сколько дней он может так делать?
6. В день Эратосфена Ваня, Игорь, Женя, Стёпа и Федя вызвали Киру Григорьевну на гидробой. Каждый из мальчишек запасся одной баклажкой воды. Сколькими способами Кира Григорьевна может быть облита в гидробой, если известно, что она не должна остаться сухой?
7. Как мы уже знаем, в магазине «Канцтовары» продаются 5 разных видов фломастеров, 3 разных вида авторучек и 4 разных вида карандашей. Ясно, что ноль пишущих инструментов можно купить единственным способом. Каков смысл равенства $1+12+47+60 = 6 \times 4 \times 5$?

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Вопросы и задания к зачету (семестр 4)

1. Решение олимпиадных математических задач базового уровня по комбинаторике.
2. Решение задач по комбинаторике в содержании ЕГЭ.
3. Проверка решений однокурсников согласно общим принципам оценивания олимпиадных задач по математике \ общим принципам оценивания соответствующих задач ЕГЭ.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N126 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»

Авторы программы: Лапшина Е.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и МОМ.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.