



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ  
ПО МАТЕМАТИКЕ***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	5
Семестр	9, 10

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

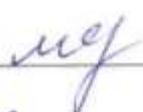
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю. А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И. Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМии, канд. пед. наук  Г. А. Каменева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М. Б. Аркулис

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, формирование математической культуры студентов, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении различных нестандартных математических задач, качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных педагогов.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Практикум решения олимпиадных задач по математике входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Практикум по решению задач с параметрами

Элементарная математика

Геометрия

Математическая логика

Теория вероятностей и математическая статистика

Дискретная математика

Задачи на построение циркулем и линейкой

Теория чисел

Алгебра

Математический анализ

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса математики

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Практикум решения олимпиадных задач по математике» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции
ПК-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия
ПК-3	Способен на основе достижений современной науки разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных математических предметов, дисциплин
ПК-3.1	Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по математическим дисциплинам, определяет зону их ближайшего развития
ПК-3.2	Решает на основе современных образовательных технологий задачи по планированию, разработке и реализации программ учебных

	математических дисциплин
ПК-3.3	Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по математическим дисциплинам

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 110,2 акад. часов;
- аудиторная – 110 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 105,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Логические задачи								
1.1 Логические задачи. Принцип Дирихле. Процессы и операции. Инварианты и полуинварианты. Раскраска. Принцип крайнего. Наибольшее и наименьшее	9			4/2И	2	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/2И	2			
2. Игровые задачи								
2.1 Поиск стратегии с конца. Симметрия. Разные игры	9			4/2И	2	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/2И	2			
3. Элементы комбинаторики								
3.1 Комбинаторные задачи	9			4/2И	2	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/2И	2			
4. Графы								
4.1 Графы. Деревья. Эйлеровы графы. Планарные графы. Ориентированные графы	9			4/3И	6	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/3И	6			
5. Многочлены. Тожества								

5.1 Делимость многочленов. Тождественные преобразования. Условные тождества. Последовательности, прогрессии.	9			6/3И	7	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				6/3И	7			
6. Уравнения								
6.1 Алгебраические уравнения. Системы алгебраических уравнений. Дробно- рациональные уравнения и их системы. Иррациональные уравнения и их системы. Уравнения и системы, где число неизвестных больше числа уравнений. Задачи на составление уравнений	9			4/3И	7	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/3И	7			
7. Неравенства								
7.1 Положительные и отрицательные числа. Сравнение чисел. Доказательство неравенств. Доказательство неравенств с помощью теоретических неравенств. Доказательство неравенств с помощью специальных приёмов.	9			4/3И	8	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - тестирование	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				4/3И	8			
8. Задачи на тригонометрию								
8.1 Тождества. Условные тождества. Тригонометрические уравнения. Доказательства тригонометрических неравенств. Доказательство условных тригонометрических	9			6/4И	8	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				6/4И	8			
9. Разные задачи по алгебре								
9.1 Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Задачи с иррациональными числами. Функциональные уравнения. Целая и	9			8/4И	4	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - контрольная работа	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу				8/4И	4			
10. Планиметрия								

10.1 Приёмы решения планиметрических задач: перебор случаев, геометрические преобразования, сравнение площадей, дополнительные построения	9		16/8И	10	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			16/8И	10			
11. Стереометрия							
11.1 Приёмы решения стереометрических задач: перебор случаев, геометрические преобразования, сравнение объёмов, дополнительные	9		10/4И	6	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			10/4И	17,9			
Итого за семестр			70/38И	62		зачёт	
12. Виды математических состязаний школьников							
12.1 Всероссийская олимпиада школьников по математике	10		6/4И	6	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.2 Международный математический конкурс "Кенгуру"			8/4И	4	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.3 Математические регаты			8/4И	4	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.4 Турнир Архимеда			8/4И	4	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.5 Олимпиады вузов			8/4И	4	-Подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.6 Контрольная работа			2	4	-Подготовка к контрольной работе и зачёту - решение задач по теме	- контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			40/20И	31,9			
Итого за семестр			40/20И	26		зао	
Итого по дисциплине			110/58 И	105,8		зачет с оценкой, зачет	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция
- семинар (защита РГР).
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения. Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция.
- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя.

- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

3. Технологии проектного обучения. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

- 1) Исследовательский проект,
- 2) Творческий проект,
- 3) Информационный проект.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных

технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 т : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 639 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5883-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/386472> (дата обращения: 04.10.2020).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для вузов / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10421-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455959> (дата обращения: 04.10.2020).

2. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453433> (дата обращения: 04.10.2020).

3. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06612-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454362> (дата обращения: 04.10.2020).

4. Шабашова, О. В. Элементарная математика: планиметрия : учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-2464-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150931> (дата обращения: 04.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

6. Пак, В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / В. Г. Пак. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09512-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453113> (дата обращения: 04.10.2020).

7. Шклярский, Д. О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): Учебное пособие / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М., - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с.: ISBN 978-5-9221-1623-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854396> (дата обращения: 04.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

8. Шабашова О.В. Элементарная математика: планиметрия [Электронный

ресурс]: Учебно-методическое пособие. - 3-е изд., стер. / О.В. Шабашова. - Москва : Флинта, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-2464-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/352512/reading> (дата обращения: 04.10.2020). - Текст: электронный.

9. Ельчанинова Г.Г. Элементарная математика Часть 3. Тригонометрия / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников. - Москва : Флинта, 2019. - 101 с. - ISBN 978-5-9765-4113-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362138/reading> (дата обращения: 04.10.2020). - Текст: электронный.

10. Ельчанинова Г.Г. Элементарная математика. Часть 4. Геометрия. Начальные сведения. Треугольник / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников. - Москва : Флинта, 2019. - 93 с. - ISBN 978-5-9765-4112-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362139/reading> (дата обращения: 04.10.2020). - Текст: электронный.

11. Шабашова О. В. Элементарная математика: стереометрия [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / О.В. Шабашова. - Москва : Флинта, 2019. - 118 с. - ISBN 978-5-9765-4426-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/372005/reading> (дата обращения: 04.10.2020). - Текст: электронный.

#### **в) Методические указания:**

6. Математический кружок 8 классы. / Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. А. Л. Канунников. — М.: МГУ, 2018. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/Kan2018.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/Kan2018.pdf)

7. Математический кружок. 6–7 классы, 1-е полугодие (15 занятий). / Методическое пособие для выявления и развития математических способностей обучающихся // Сост. Н. П. Стрелкова, С. Л. Кузнецов. — М.: МГУ, 2017. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/KuSt2017.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/KuSt2017.pdf)

8. Математический кружок. 6–7 классы, 2-е полугодие (15 занятий). / Методическое пособие для выявления и развития математических способностей обучающихся // Сост. С. Л. Кузнецов, А. А. Оноприенко. — М.: МГУ, 2017. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/KuOn2017.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/KuOn2017.pdf)

9. Математический кружок (5–6 классы). / Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. И. И. Осипов. — М.: МГУ, 2017. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/Osi2017.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/Osi2017.pdf)

10. Математический кружок (8–9 класс). Второе полугодие. Часть II: методические указания / Универсальная методическая разработка для элективного курса по решению нестандартных задач в средних общеобразовательных учреждениях г. Москвы // Сост. Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, О. А. Манжина, Д. А. Удимов. — М.: МГУ, 2015. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/AU2.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/AU2.pdf)

11. Математический кружок (8–9 класс). Первое полугодие / Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. Е. А. Асташов, Д. А. Удимов. — М.: МГУ, 2015. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/AU.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/AU.pdf)

12. Математический кружок. (7 класс, II полугодие). / Методическое пособие для выявления и развития математических способностей обучающихся // Сост. Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, А. А. Дейч, С. М. Саулин, А. В. Феклина. — М.: МГУ, 2017. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/Ast2017b.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/Ast2017b.pdf)

13. Математический кружок (7 класс, I полугодие). Часть II: методические указания / Универсальная методическая разработка для элективного курса по решению нестандартных задач в средних общеобразовательных учреждениях г. Москвы // Сост. Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, А. А. Дейч, С. М. Саулин, А. В. Феклина. — М.: МГУ, 2017. [http://mmmf.msu.ru/for\\_schools/Ast2017.pdf](http://mmmf.msu.ru/for_schools/Ast2017.pdf)

- «Элементы» — популярный сайт о фундаментальной науке <http://elementy.ru/>
  - Problems.ru <http://www.problems.ru/>
  - Головоломки для умных людей <http://golovolomka.hobby.ru/>
  - Игра в данетки <http://www.danetka.ru/>
  - MathPuzzle <http://mathpuzzle.com/>
  - Сайт «Олимпиада» <https://olimpiada.ru/>
    - Московский центр непрерывного математического образования <https://www.mccme.ru/>
      - Московская математическая олимпиада <http://olympiads.mccme.ru/mmo/>
      - Турнир городов <https://www.turgor.ru/>
      - Устные математические олимпиады <http://olympiads.mccme.ru/ustn/>
      - Математические бои <http://olympiads.mccme.ru/matboi/>
      - Математический праздник <http://olympiads.mccme.ru/matprazdnik/>
      - Турнир имени М.В.Ломоносова <http://turlom.olimpiada.ru/>
      - Математические регаты <http://olympiads.mccme.ru/regata/>
        - Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина <http://geometry.ru/olimp/olimpsharygin.php>
    - Популярные лекции по математике <http://mmmf.msu.ru/lect/lect21.html>

#### Математические и научно-популярные периодические издания

- «Квант» — научно-популярный физико-математический журнал <http://kvant.mccme.ru/>
  - «Квантик». Журнал для любознательных <http://www.kvantik.com/>
  - «Математика в школе» — научно-теоретический и методический журнал <http://www.schoolpress.ru/jornal/Issues/matem/>
  - «Наука и Жизнь» — научно-популярный журнал <http://www.nkj.ru/>
  - «Потенциал» — образовательный журнал для старшеклассников и учителей <http://www.potential.org.ru/>
    - «Математика» — учебно-методическая газета издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru/>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, комплексом методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплексом тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Приложение 1

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Практикум решения олимпиадных задач по математике» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения школьных задач повышенной сложности при выполнении контрольных работ.

#### Перечень контрольных вопросов к зачёту (9 семестр).

1. Перечислите типы и возможные способы решения логических задач.
2. Перечислите типы и возможные способы решения задач на стратегию (игры).
3. Перечислите типы и возможные способы решения комбинаторных задач.
4. Перечислите типы и возможные способы решения задач, решаемых с помощью графов
5. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Гомоморфизмы преобразований: задачи повышенной сложности»
6. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии: задачи повышенной сложности»
7. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения повышенной сложности»
8. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Неравенства повышенной сложности»
9. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности»
10. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Задачи повышенной сложности с иррациональными числами»
11. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства»
12. Перечислите типы и возможные способы решения задач на тему «Избранные планиметрические задачи и способы их решения»
13. Перечислите типы и возможные способы решения задач на тему «Избранные задачи по стереометрии»

#### Перечень практических и комплексных заданий, выполняемых в 9 семестре

1. Найти сайты для оттачивания навыков решения олимпиадных задач.
2. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 5 классе»
3. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 6 классе»
4. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 7

классе»

5. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 8 классе»

6. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 9 классе»

7. Разработать цикл занятий (3-4 занятия) кружка по выбранной теме олимпиадных задач

8. Найти программы дистанционного обучения преподавателей по работе со школьниками, участвующими в различных олимпиадах.

9. Создать список обучающих программ с гиперссылками на источники.

10. Разработать тесты по теме «Подготовка к математическим конкурсам – задачи для разминки»

11. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о типажах и способах решения логических задач

12. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о типажах и способах решения задач на стратегию (игры).

13. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о комбинаторных задачах.

14. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, решаемых с помощью графов

15. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Тождественные преобразования»

16. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии»

17. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения повышенной сложности»

18. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Неравенства повышенной сложности»

19. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности»

20. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Задачи повышенной сложности с иррациональными числами»

21. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства»

22. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Избранные планиметрические задачи и способы их решения»

23. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Избранные задачи по стереометрии»

24. **Комплексное задание:**

- Разработать тесты для школьников по одной из изучаемых тем

- Составить список электронных ресурсов по выбранной теме

- Разработать критерии оценивания составленных тестовых материалов.

- Апробировать разработанные материалы с помощью сокурсников

### **Перечень контрольных вопросов к зачету (10 семестр):**

1. Каков формат и условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (все этапы).
2. Каков формат и условия проведения Международного математического конкурса «Кенгуру».
3. Каков формат и условия проведения Московской математической олимпиады.
4. Каков формат и условия проведения олимпиады «Турнир городов»
5. Каков формат и условия проведения олимпиады «Устные математические олимпиады»
6. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математические бои»
7. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математический праздник»
8. Каков формат и условия проведения олимпиады «Турнир имени М.В. Ломоносова»
9. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математические регаты»
10. Каков формат и условия проведения олимпиады «Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина»

### **Практические задания, выполняемые в 10 семестре:**

1. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (районный этап).
2. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (городской этап).
3. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (областной этап).
4. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (Всероссийский этап).
5. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Международного математического конкурса «Кенгуру».
6. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Московской математической олимпиады.
7. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир городов»
8. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Устные математические олимпиады»
9. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математические бои»
10. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математический праздник»
11. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир имени М.В. Ломоносова»

12. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математические регаты»

13. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина»

#### 14. Комплексное задание

- Ознакомиться с материалами Всероссийской олимпиады школьников по математике последних трёх лет (школьный этап, 6-11 классы).

- Прорешать найденные задачи. Оформить их решение.

- Проанализировать найденные материалы с точки зрения тематики, уровня сложности, совпадений, используемых приёмов.

- На основе проведённого анализа составить (подобрать) тренировочную работу для подготовки к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по математике.

- Разработать критерии оценивания составленной работы.

- Решить олимпиадную работу, составленную сокурсником.

- Оценить работу сокурсника с точки зрения разработанных критериев

#### 15. Комплексное задание:

- Ознакомиться с материалами «Математических боёв» школьников, описанных в интернет-источниках.

- Прорешать найденные задачи. Проанализировать их решение.

- Проанализировать найденные материалы с точки зрения тематики, уровня сложности, совпадений, используемых приёмов, критериев и правил оценивания.

- Подготовить и провести математический бой в группе сокурсников

### Примерное содержание электронных тестов

1. Какие двузначные коды можно составить из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, если на первом месте может стоять гласная, а на втором — согласная? В ответе укажите количество этих кодов

2. Сколько существует различных паролей, состоящих из четырех различных букв, если в пароле могут быть использованы только буквы А, Б, В, Г? В ответе укажите количество этих паролей

3. Найдите все пары чисел  $a$  и  $b$  такие, которые являются корнями трехчлена  $x^2 + ax + b$ .

4. Три друга — Петр, Роман и Сергей — учатся в математическом, физическом и химическом классах лицея. Известно, что:

1. Если Петр математик, то Сергей не физик.
  2. Если Роман не физик, то Петр математик.
  3. Если Сергей не математик, то Роман — химик.
- Определите специальности каждого.

5. Девочке мама на завтрак дала конфету, пряник и булочку. Сколько различных порядков «поедания» этих сладостей есть у девочки?

6. Решите уравнение  $y^4 + 2x^4 + 1 = 4x^2y$ . В ответе запишите все пары чисел в скобках через пробел.

7. Решите уравнение  $x^2 + y^2 = 4z - 1$  в целых числах. В ответе запишите все пары чисел в скобках через пробел.

8. Решите уравнение  $x^2 + xy + y^2 = x^2y^2$  в целых числах. В ответе запишите все пары чисел в скобках через пробел.

9. Решите уравнение  $x^3 - 3y^3 - 9z^3 = 0$  в целых числах. В ответе запишите все пары чисел в скобках через пробел.

10. Решите уравнение  $x^3 + 91 = y^3$  в целых числах. В ответе запишите все пары чисел в скобках через пробел.

11. Найдите последнюю цифру числа  $19^{79} - 18^{79}$ .

12. Найти все функции  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ , такие что  $f(2x+1) = x^2 + 3x + 5$ .

13. Можно ли шахматную доску  $8 \times 8$  с вырезанным угловым элементом покрыть плитками размером  $1 \times 3$  клетки?

14. Сумма 2006 натуральных чисел равна нечетному числу. Каким числом является произведение сторон: четным или нечетным?

15. В день рождения дяди Федора почтальон Печкин хочет выяснить, сколько тому лет. Шарик говорит, что дяде Федору больше 11 лет, а кот Матроскин утверждает, что больше 10 лет. Сколько лет дяде Федору, если известно, что ровно один из них ошибся? Ответ обоснуйте.

$$x + \frac{x}{x} + \frac{x}{x + \frac{x}{x}} = 1$$

16. Решите уравнение:

17. Найдите числа, равные удвоенной сумме своих цифр.

18. Найдите в последовательности 2, 6, 12, 20, 30, ... число, стоящее а) на 6-м; б) на 1994-м месте. Ответ объясните

19. Дан параллелограмм ABCD. Пусть точка К – середина стороны BC, точка М – середина стороны CD,  $AK=6$ ,  $AM=3$ ,  $\angle KAM=60^\circ$ . Найдите длину стороны AD.

20. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.

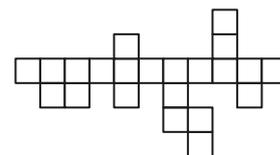
21. Все плоские углы при вершине треугольной пирамиды являются прямыми. Боковые ребра равны 5 см, 6 см, 7 см. Найдите объем пирамиды.

22. Среди выпуклых четырехугольников единичной площади найдите все, у которых сумма диагоналей принимает наименьшее значение.

23. В некотором году день конкурса «Кенгуру» пришелся на 21.03. Какой из дней А– Д этого года был самым далеким от дня конкурса?

- (А) 12.03      (Б) 30.12      (В) 13.02      (Г) 23.01      (Д) 03.12

24. Маша хочет разрезать клетчатую фигурку, изображенную на рисунке, на части так, чтобы среди этих частей было как можно больше уголков из трех клеток. Сколько уголков у нее получится?



- (А) 3    (Б) 4    (В) 5    (Г) 6    (Д) 7

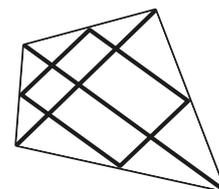
25. Какое из чисел А–Г делится на 3?

- (А)  $220 \cdot 219$     (Б)  $220 : 219$     (В)  $220 + 219$     (Г)  $220 - 219$     (Д) ни одно не делится

26. Какой метод доказательства существует в математике?

- (А) от неверного      (Б) от невероятного      (В) от очевидного  
(Г) от противного      (Д) от приятного

27. Для изготовления воздушного змея Мартин использовал длинную рейку. Он разрезал ее на 6 частей. Две части, длиной 120 см и 80 см, он использовал как диагонали четырехугольника, остальные четыре части соединили середины соседних сторон (см. рисунок). Какова была длина рейки?



- (А) 300 см    (Б) 370 см    (В) 400 см    (Г) 410 см    (Д) 450 см

28. Кем приходится Ане мама единственной дочери мамы Аниной мамы?

(А) сестрой      (Б) тетей      (В) племянницей      (Г) мамой      (Д) бабушкой

**Примерный список задач для контрольной работы**

- Десять учителей составили для проведения олимпиады 35 задач. Известно, что среди них было по одному учителю, которые составили одну, две и три задачи. Докажите, что среди них найдется хотя бы один учитель, который составил не менее 5 задач.
- Какое из чисел  $\frac{777777773}{777777778}$  или  $\frac{888888882}{888888887}$  больше? Ответ объясните.
- Кузнечик прыгает по прямой, причем в первый раз он прыгнул на 1 см в какую-то сторону, во второй раз – на 2 см и так далее. Докажите, что через 2009 прыжков кузнечик не может оказаться там, где начинал.
- Можно ли на доске  $7 \times 7$  с вырезанными угловыми клетками разложить шнур так, чтобы он не пересекал вершины клеток и через каждую клетку проходит один раз?
- В квадрате со стороной 5 см расположено 26 точек. Докажите, что среди них существуют две точки, расстояние между которыми не более  $\sqrt{2}$  см.
- На плоскости имеется 5 точек с целыми координатами. Докажите, что середина одного из отрезков, соединяющих точки, также имеет целые координаты.
- Докажите, что  $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{100^2} < 0,99$ .
- Сравните числа  $\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{4}$  и  $\frac{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{20} - \sqrt[3]{25}}{3}$ .
- Сумма 2006 натуральных чисел равна нечетному числу. Каким числом является произведение сторон: четным или нечетным?
- На доске написано в строку 2005 целых чисел. Докажите, что из них можно стереть одно число так, что сумма оставшихся чисел будет четной. Верно ли это для 2008 чисел?
- Произведение 26 целых чисел равно 1. Может ли сумма данных чисел равняться нулю?
- Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
- В семье трое детей: 2 мальчика и девочка. Дети играют на кухне. Вероятность того, что мальчики разобьют посуду соответственно равна 0,7 и 0,8, а для девочки – 0,4. Найти вероятность того, что посуда будет разбита.

14. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?

**Примерные контрольные работы:**

**Итоговая контрольная работа 9 семестр (примерный текст)**

**Задача 1.** Существует ли натуральное число, делящееся на 2020, в котором всех цифр 0, 1, 2, ..., 9 поровну?

**Задача 2.** Из шести палочек попарно различной длины сложены два треугольника (по три палочки в каждом). Всегда ли можно сложить из них один треугольник, стороны которого состоят из одной, двух и трех палочек соответственно?

**Задача 3.** Три богатыря сражаются со Змеем Горынычем. Илья Муромец каждым своим ударом отрубает половину всех голов и еще одну, Добрыня Никитич — треть всех голов и еще две, а Алёша Попович — четверть всех голов и еще три. Богатыри бьют по одному, в том порядке, в котором считают нужным. Если ни один богатырь не может ударить из-за того, что число голов получится нецелым, то Змей съедает богатырей. Смогут ли богатыри отрубить все головы 2020-головому Змею?

**Задача 4.** В остроугольном треугольнике ABC ( $AB < BC$ ) провели высоту ВН. Точка Р симметрична точке Н относительно прямой, соединяющей середины сторон AC и BC. Докажите, что прямая BP содержит центр описанной окружности треугольника ABC.

**Задача 5.** К Ивану на день рождения пришли  $3n$  гостей. У Ивана есть  $3n$  цилиндров с написанными сверху буквами А, Б и В, по  $n$  штук каждого типа. Иван хочет устроить бал: надеть на гостей цилиндры и выстроить их в хороводы (один или больше) так, чтобы длина каждого хоровода делилась на 3, и при взгляде на любой хоровод сверху читалось бы по часовой стрелке АБВАБВ...АБВ. Докажите, что Иван может устроить бал ровно  $(3n)!$  различными способами. (Цилиндры с одинаковыми буквами неразличимы; все гости различны).

**Итоговая контрольная работа 10 семестр (примерный текст)**

**Задача 1.** Найти все тройки чисел  $a, b, c$  таких, что оба квадратных уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  и  $\frac{x^2}{a} + \frac{x}{b} + \frac{1}{c} = 0$  имеют корни.

**Задача 2.** Женя и Вадик разделили одно и то же натуральное число с остатком на 12 и 13 соответственно. Сумма неполного частного, полученного Женей и остатка, полученного Вадиком, равна 14. Чему равен остаток, полученный Женей?

**Задача 3.** Вася, Петя и Коля пошли покупать мороженое, у каждого были только сторублёвые купюры. При этом мороженое все брали одинаковое, одна порция стоила целое число рублей, а у Пети было ровно 100 рублей. Пете денег хватило только на 2, Васе

на 6, а Коле – на 11 порций. Даже если бы Вася и Коля объединили свои капиталы, то на 18 порций им всё равно бы не хватило. Сколько стоила одна порция мороженого?

**Задача 4.** В треугольнике  $ABC$  отрезки  $AM$  и  $CP$  являются биссектрисами углов  $A$  и  $C$  соответственно, причём  $AP+CM=AC$ . Найдите величину угла  $B$ .

**Задача 5.** Найти все натуральные  $n$  такие, что из любых  $n$  натуральных чисел, сумма которых равна 100, всегда можно выбрать 30 чисел, сумма которых равна 60.

## Приложение 2

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1	Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования	
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции	<p><b>Перечень вопросов к зачёту</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите типы и возможные способы решения логических задач.</li><li>2. Перечислите типы и возможные способы решения задач на стратегию (игры).</li><li>3. Перечислите типы и возможные способы решения комбинаторных задач.</li><li>4. Перечислите типы и возможные способы решения задач, решаемых с помощью графов</li><li>5. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Тождественные преобразования: задачи повышенной сложности»</li><li>6. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии: задачи повышенной сложности»</li><li>7. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения повышенной сложности»</li><li>8. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Неравенства повышенной сложности»</li><li>9. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности»</li><li>10. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Задачи повышенной сложности с иррациональными числами»</li><li>11. Перечислите типы и возможные способы решения задач, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства»</li><li>12. Перечислите типы и возможные способы решения задач на тему «Избранные планиметрические задачи и способы их решения»</li></ol>

		<p>13. Перечислите типы и возможные способы решения задач на тему «Избранные задачи по стереометрии»</p> <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (районный этап).</li> <li>2. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (городской этап).</li> <li>3. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (областной этап).</li> <li>4. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (Всероссийский этап).</li> <li>5. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Международного математического конкурса «Кенгуру».</li> <li>6. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения Московской математической олимпиады.</li> <li>7. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир городов»</li> <li>8. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Устные математические олимпиады»</li> <li>9. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математические бои»</li> <li>10. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математический праздник»</li> <li>11. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир имени М.В. Ломоносова»</li> <li>12. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Математические регаты»</li> <li>13. На основе интернет- источников проанализировать условия проведения олимпиады «Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина»</li> </ol>
ПК-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий	<p><b>Электронное тестирование</b></p> <p><b>Примерное содержание теста</b></p>

25. Какие двузначные коды можно составить из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, если на первом месте может стоять гласная, а на втором — согласная?
26. Сколько существует различных паролей, состоящих из четырех различных букв, если в пароле могут быть использованы только буквы А, Б, В, Г?
27. Найдите все пары чисел  $a$  и  $b$  такие, которые являются корнями трехчлена  $x^2 + ax + b$ .
28. Дан параллелограмм ABCD. Пусть точка К – середина стороны ВС, точка М – середина стороны CD, АК=6, АМ=3,  $\angle KAM=60^\circ$ . Найдите длину стороны AD.
29. Решите уравнение  $y^4 + 2x^4 + 1 = 4x^2y$ .
30. Решите уравнение  $x^2 + y^2 = 4z - 1$  в целых числах.
31. Решите уравнение  $x^2 + xy + y^2 = x^2y^2$  в целых числах.
32. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2.
33. Найдите длину второй диагонали.
34. Найдите последнюю цифру числа  $19^{79} - 18^{79}$ .
35. Решите уравнение  $x^3 - 3y^3 - 9z^3 = 0$  в целых числах.
36. Решите уравнение  $x^3 + 91 = y^3$  в целых числах.
37. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.
38. Решите уравнение  $x^3 - 3y^3 - 9z^3 = 0$  в целых числах.
39. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.
40. Решите уравнение  $y^4 + 2x^4 + 1 = 4x^2y$ .
41. Среди выпуклых четырехугольников единичной площади найдите все, у которых сумма диагоналей принимает наименьшее значение.
42. Можно ли шахматную доску  $8 \times 8$  с вырезанным угловым элементом покрыть плитками размером  $1 \times 3$  клетки?
43. Сумма 2006 натуральных чисел равна нечетному числу. Каким числом является произведение сторон: четным или нечетным?
44. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.
45. Все плоские углы при вершине треугольной пирамиды являются прямыми. Боковые ребра равны 5 см, 6 см, 7 см. Найдите объем пирамиды.

		<p><b>Комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти сайты для оттачивания навыков решения олимпиадных задач.</li> <li>2. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 5 классе»</li> <li>3. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 6 классе»</li> <li>4. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 7 классе»</li> <li>5. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 8 классе»</li> <li>6. Составить список электронных ресурсов по теме «Решение олимпиадных задач в 9 классе»</li> <li>7. Разработать цикл занятий (3-4 занятия) кружка по выбранной теме олимпиадных задач</li> <li>8. Найти программы дистанционного обучения преподавателей по работе со школьниками, участвующими в различных олимпиадах. Создать список обучающих программ с гиперссылками на источники.</li> <li>9. Разработать тесты по теме «Подготовка к математическим конкурсам – задачи для разминки»</li> </ol>
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия	<p><b>Итоговая контрольная работа</b>  <b>Примерный список задач для контроля</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Девочке мама на завтрак дала конфету, пряник и булочку. Сколько различных порядков «поедания» этих сладостей есть у девочки?</li> <li>16. Десять учителей составили для проведения олимпиады 35 задач. Известно, что среди них было по одному учителю, которые составили одну, две и три задачи. Докажите, что среди них найдется хотя бы один учитель, который составил не менее 5 задач.</li> <li>17. Какое из чисел <math>\frac{7777777773}{7777777778}</math> или <math>\frac{8888888882}{8888888887}</math> больше? Ответ объясните.</li> <li>18. Кузнечик прыгает по прямой, причем в первый раз он прыгнул на 1 см в какую-то сторону, во второй раз – на 2 см и так далее. Докажите, что через 2009 прыжков кузнечик не может оказаться там, где начинал.</li> <li>19. Можно ли на доске 7x7 с вырезанными угловыми клетками разложить шнур так, чтобы он не пересекал вершины клеток и через каждую клетку проходит один раз?</li> <li>20. В квадрате со стороной 5 см расположено 26 точек. Докажите, что среди них существуют две точки, расстояние между которыми не более <math>\sqrt{2}</math> см.</li> <li>21. На плоскости имеется 5 точек с целыми координатами. Докажите, что середина одного из отрезков, соединяющих точки, также имеет целые координаты.</li> <li>22. Докажите, что <math>\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{100^2} &lt; 0,99</math>.</li> </ol>

23. Сравните числа  $\sqrt{\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{4}}$  и  $\frac{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{20} - \sqrt[3]{25}}{3}$ .
24. Сумма 2006 натуральных чисел равна нечетному числу. Каким числом является произведение сторон: четным или нечетным?
25. На доске написано в строку 2005 целых чисел. Докажите, что из них можно стереть одно число так, что сумма оставшихся чисел будет четной. Верно ли это для 2008 чисел?
26. Произведение 26 целых чисел равно 1. Может ли сумма данных чисел равняться нулю?

***Практические и комплексные задания***

1. Ознакомиться с материалами Всероссийской олимпиады школьников по математике последних трёх лет (школьный этап, 6-11 классы).
2. Прорешать найденные задачи. Оформить их решение.
3. Проанализировать найденные материалы с точки зрения тематики, уровня сложности, совпадений, используемых приёмов.
4. На основе проведённого анализа составить (подобрать) тренировочную работу для подготовки к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по математике.
5. Разработать критерии оценивания составленной работы.
6. Решить олимпиадную работу, составленную сокурсником.
7. Оценить работу сокурсника с точки зрения разработанных критериев

ПК-3 Способен на основе достижений современной науки разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных математических предметов, дисциплин

<p>ПК-3.1</p>	<p>Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по математическим дисциплинам, определяет зону их ближайшего развития</p>	<p><b>Перечень контрольных заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализировать условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (все этапы).</li> <li>5. Проанализировать условия проведения Международного математического конкурса «Кенгуру».</li> <li>6. Проанализировать условия проведения Московской математической олимпиады.</li> <li>7. Проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир городов»</li> <li>8. Проанализировать условия проведения олимпиады «Устные математические олимпиады»</li> <li>9. Проанализировать условия проведения олимпиады «Математические бои»</li> <li>10. Проанализировать условия проведения олимпиады «Математический праздник»</li> <li>11. Проанализировать условия проведения олимпиады «Турнир имени М.В. Ломоносова»</li> <li>12. Проанализировать условия проведения олимпиады «Математические регаты»</li> <li>13. Проанализировать условия проведения олимпиады «Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина»</li> </ol> <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о типажах и способах решения логических задач</li> <li>2. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о типажах и способах решения задач на стратегию (игры).</li> <li>3. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о комбинаторных задачах.</li> <li>4. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, решаемых с помощью графов</li> <li>5. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Тождественные преобразования»</li> <li>6. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии»</li> <li>7. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения повышенной сложности»</li> <li>8. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Неравенства повышенной сложности»</li> <li>9. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о</li> </ol>
---------------	--	---

		<p>задачах, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности»</p> <p>10. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Задачи повышенной сложности с иррациональными числами»</p> <p>11. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства»</p> <p>12. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Избранные планиметрические задачи и способы их решения»</p> <p>13. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Избранные задачи по стереометрии»</p>
ПК-3.2	Решает на основе современных образовательных технологий задачи по планированию, разработке и реализации программ учебных математических дисциплин	<p><b>Перечень контрольных вопросов к зачету:</b></p> <p>1. Каков формат и условия проведения Всероссийской олимпиады школьников по математике (все этапы).</p> <p>5. Каков формат и условия проведения Международного математического конкурса «Кенгуру».</p> <p>6. Каков формат и условия проведения Московской математической олимпиады.</p> <p>7. Каков формат и условия проведения олимпиады «Турнир городов»</p> <p>8. Каков формат и условия проведения олимпиады «Устные математические олимпиады»</p> <p>9. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математические бои»</p> <p>10. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математический праздник»</p> <p>11. Каков формат и условия проведения олимпиады «Турнир имени М.В. Ломоносова»</p> <p>12. Каков формат и условия проведения олимпиады «Математические регаты»</p> <p>13. Каков формат и условия проведения олимпиады «Олимпиада по геометрии имени И.Ф. Шарыгина»</p> <p><b>Комплексные задания:</b></p> <p>1. Разработать тесты для школьников по одной из изучаемых тем</p> <p>2. Составить список электронных ресурсов по выбранной теме</p> <p>3. Разработать критерии оценивания составленных тестовых материалов.</p> <p>4. Апробировать разработанные материалы с помощью сокурсников</p>
ПК-3.3	Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по математическим дисциплинам	<p><b>Итоговая контрольная работа (примерный текст)</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Существует ли натуральное число, делящееся на 2020, в котором всех цифр 0, 1, 2, ..., 9 поровну?</p> <p><b>Задача 2.</b> Из шести палочек попарно различной длины сложены два треугольника (по три палочки</p>

в каждом). Всегда ли можно сложить из них один треугольник, стороны которого состоят из одной, двух и трех палочек соответственно?

**Задача 3.** Три богатыря сражаются со Змеем Горынычем. Илья Муромец каждым своим ударом отрубает половину всех голов и еще одну, Добрыня Никитич — треть всех голов и еще две, а Алёша Попович — четверть всех голов и еще три. Богатыри бьют по одному, в том порядке, в котором считают нужным. Если ни один богатырь не может ударить из-за того, что число голов получится нецелым, то Змей съедает богатырей. Смогут ли богатыри отрубить все головы 2020-головому Змею?

**Задача 4.** В остроугольном треугольнике  $ABC$  ( $AB < BC$ ) провели высоту  $BH$ . Точка  $P$  симметрична точке  $H$  относительно прямой, соединяющей середины сторон  $AC$  и  $BC$ . Докажите, что прямая  $BP$  содержит центр описанной окружности треугольника  $ABC$ .

**Задача 5.** К Ивану на день рождения пришли  $3n$  гостей. У Ивана есть  $3n$  цилиндров с написанными сверху буквами  $A$ ,  $B$  и  $V$ , по  $n$  штук каждого типа. Иван хочет устроить бал: надеть на гостей цилиндры и выстроить их в хороводы (один или больше) так, чтобы длина каждого хоровода делилась на 3, и при взгляде на любой хоровод сверху читалось бы по часовой стрелке  $ABBAABV\dots ABV$ . Докажите, что Иван может устроить бал ровно  $(3n)!$  различными способами. (Цилиндры с одинаковыми буквами неразличимы; все гости различны).

***Практические и комплексные задания:***

1. Ознакомиться с материалами «Математических боёв» школьников, описанных в интернет-источниках.
2. Прорешать найденные задачи. Проанализировать их решение.
3. Проанализировать найденные материалы с точки зрения тематики, уровня сложности, совпадений, используемых приёмов, критериев и правил оценивания.
4. Подготовить и провести математический бой в группе сокурсников

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете в 9 семестре оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Практикум решения олимпиадных задач по математике».

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 10 семестре проводится в форме зачета с оценкой. Зачет проводится в форме контрольной работы и итогового собеседования. К выполнению итоговых испытаний допускаются только те студенты, которые отчитались по всем формам текущего контроля (устный опрос, презентации, текущее тестирование, текущие контрольные работы). По результату выполнения итогового задания выставляется оценка. Оценка по промежуточной аттестации зависит от результатов текущего контроля и оценки за итоговое задание.

*Методические рекомендации для подготовки к зачету*

- 1) тщательно проработать теоретический материал;
- 2) проработать все контрольные вопросы, предлагаемые к самоконтролю;
- 3) выполнить полностью индивидуальные задания, полученные в семестре.

### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

– на оценку «*отлично*» – студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения теоретической информации, но и интеллектуальные навыки работы с олимпиадными задачами, нахождения уникальных ответов к проблемам, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку «*хорошо*» – студент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций, показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и хорошие навыки работы с олимпиадными задачами: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– на оценку «*удовлетворительно*» – студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций, показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки выполнения простейших заданий при работе с олимпиадными задачами, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

– на оценку «*неудовлетворительно*» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки работы с

олимпиадными задачами.