

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.ДВ.02.01**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Научно-исследовательская работа по математике учащихся старших классов**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

---

направленность (профиль) Математическое образование

---

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	2	2
Лабораторные		
Практические	6	6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил:

Заведующий кафедрой, профессор, д.п.н., Утеева Р.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» декабря 2022 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Высшая математика и математическое образование»

---

(протокол заседания № 2 от 12.09.2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов готовности к организации научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся по математике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Современные проблемы науки и образования, Теория и методика обучения математике в профильной школе 1.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Проектирование содержания элективных курсов по математике для предпрофильного и профильного обучения. Теория и методика обучения математике в профильной школе 3.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	Знать: содержание и сущность приёмов и методов анализа, синтеза; содержание школьного курса математики и его возможности для создания или определения проблемных ситуаций; понятие методической системы обучения математике, ее основные компоненты.
		Уметь: применять методы анализа и синтеза, аналогии, систематизации и обобщения к содержанию школьного курса математики, на основе которых может быть создана проблемная ситуация; определять этапы работы над исследовательскими задачами разных типов и видов.
		Владеть: методы анализа и синтеза, аналогии, систематизации и обобщения как средством разрешения проблемных ситуаций, лежащих в основе исследований по математике.
	ИУК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	Знать: источники информации для учителя - список рекомендованных к использованию учебников по математике, алгебре и началам анализа, геометрии; методические и учебные пособия разных авторов; журналы «Математика в школе», «Квант», «Математика для школь-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		ников», «Профильная школа» и др.; Интернет-источники.
		Уметь: критически анализировать и отбирать нужную информацию из указанных источников для разработки тематики научно-исследовательских работ обучающихся.
		Владеть: научными методами обучения математике и методами решения математических задач (как стандартных, так и проблемно-поисковых).
	ИУК-1.3. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	Знать: понятие проблемной ситуации, особенности и способы ее создания на уроках математики с учетом содержания темы школьного курса.
		Уметь: в заданной ситуации выбирать различные способы решения проблемных и проблемно-поисковых математических задач и организовать учебную и научно-исследовательскую деятельность обучающихся при решении проблемных ситуаций.
		Владеть: навыками применения различных видов, форм и методов организации учебной и исследовательской деятельности обучающихся при решении проблемных ситуаций на уроках математики.
	ИУК-1.4. Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий	Знать: основные математические понятия и термины школьного курса математики, их определения, основные свойства; нормы и критерии оценки обучающихся по математике.
		Уметь: использовать математическую символику в профессиональной деятельности; аргументировано, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать различные средства оценки и контроля деятельности обучающихся при выполнении исследовательских работ.
		Владеть: языком математики в устной и письменной форме; соответ-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		ствующей терминологией и основными понятиями дисциплины (математическое исследование, проблемно-поисковые задачи; проблемная ситуация, проектная и исследовательская деятельность); методами оценки, самооценки.
	ИУК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Знать: преимущества и недостатки проблемного обучения математике, проблемного изложения, частично-поискового и исследовательского методов обучения.
		Уметь: применять проблемное обучение на практике, оценивать временные затраты на его реализацию и перспективы по формированию у обучающихся навыков самостоятельного решения проблемно-поисковых и исследовательских задач.
		Владеть: способами оценки полученных результатов при выполнении обучающимися учебной и научно-исследовательской работы по математике.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знать: понятие математического проекта, проектного задания, типологию проектов, основные этапы работы над проектами.
		Уметь: организовать коллективную и индивидуальную работу обучающихся на всех этапах выполнения проекта.
		Владеть: способами управления проектной и научно-исследовательской деятельностью обучающихся на каждом этапе выполнения проекта.
	ИУК-2.2. Определяет проблему, на решение которой направлен проект	Знать: понятие учебной проблемы; типологию школьных математических задач.
		Уметь: формулировать проблему на языке школьной математики и проблемного задания, лежащего в основе математического проекта.
		Владеть: методикой конструирования проблемно-поисковых задач по математике для разного возраста

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		обучающихся.
	ИУК-2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирает оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: различные методы и приемы решения математических задач, их достоинства и недостатки в конкретных условиях.
		Уметь: проектировать различные способы решения задач в рамках исследования; выбирать наиболее оптимальные, исходя из имеющихся ресурсов и возрастных особенностей обучающихся.
		Владеть: информационными и компьютерными технологиями, технологиями математического развития при выполнении исследовательской работы с обучающимися.
	ИУК-2.4. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта.	Знать: нормы времени, особенности построения урока математики и внеурочного занятия по математике с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.
		Уметь: оценивать личностные ресурсы и ресурсы обучающихся по достижению целей и задач проекта; грамотно спланировать время работы над каждым этапом проекта; критически оценивать эффективность использования планируемого и реально затраченного времени и других ресурсов при решении поставленных целей и задач.
		Владеть: методическими приемами и технологиями организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся на всех этапах выполнения математического проекта в рамках запланированного времени на уроке и во внеурочной деятельности.
	ИУК-2.5. Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта	Знать: требования к оформлению результатов математических проектов и научно-исследовательских работ в виде презентаций, сообщений, письменных отчетов по проекту.
		Уметь: подготовить устное сообщение, презентацию, написать реферат, письменный отчет по вы-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>полненному математическому проекту.</p> <p>Владеть: навыками публичного представления результатов проекта; методиками и технологиями подготовки обучающихся к представлению результатов выполнения групповых и индивидуальных проектов.</p>
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК- 5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ	Знать: историю и методологию математики, историю научных идей и открытий в математике; содержание линии в программе по математике для 5-11 классов.
		Уметь: подбирать, анализировать исторический материал, старинные задачи, задачи, связанные с историей математических идей и открытий разных стран и эпох.
		Владеть: методикой введения исторических сведений и задач, основанных на истории математических идей и открытий разных стран и эпох в содержание историко-методологических проектов.
	ИУК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов, основываясь на знании этапов исторического развития общества (включая основные события, деятельность основных исторических деятелей) и культурных традиций мира (включая мировые религии, философские и этические учения), в зависимости от среды взаимодействия и задач образования	Знать: имена ученых Древней Греции, Египта, Индии, стран Азии, Европы, других стран, в том числе России и их вклад в развитие математики.
		<p>Уметь: организовать деятельность обучающихся по изучению истории математики разных стран.</p> <p>Владеть: логикой и математическим мышлением при анализе и отборе исторического материала, методами и способами популяризации истории математических идей и открытий с учетом возрастных особенностей обучающихся.</p>
	ИУК-5.3. Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особен-	Знать: нормы и принципы педагогической этики, возрастные и психологические особенности детей разного возраста, нормы делового и педагогического общения; соци-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	<p>альные и культурные различия.</p> <p>Уметь: организовать общение с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; руководить детским коллективом (классом, группой), кружком, факультативом.</p> <p>Владеть: методикой и технологиями педагогического общения, общения с различными группами образовательного процесса и социальными партнерами.</p>
ПК-2. Способен проектировать программы обучения математике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного математического образования	ИПК-2.1. Знает: основы математических и методических теорий и перспективных направлений развития математики и методики ее преподавания для формирования содержания образовательных программ (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного математического образования	Знать: программу по математике для обучающихся начальной, основной и полной средней школы; требования федеральные государственные образовательные стандарты к предметной области «Математика», методику организации проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся.
		Уметь: проектировать содержание математических проектов по математике для 1-6 классов; по алгебре и началам анализа, геометрии для 7-11 классов с учетом соответствующего возраста, профиля.
		Владеть: методиками и технологиями проектирования математических проектов и исследовательских работ с учетом соответствующего возраста, профиля.
	ИПК-2.2. Умеет: проектировать программы обучения математике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного математического образования	Знать: особенности и отличия программ по математике для основного (базового и углубленного уровней) и дополнительного образования.
		<p>Уметь: анализировать, отбирать, разрабатывать программы по математике для основного (базового и углубленного уровней) и дополнительного образования с учетом нормативных требований и требований ФГОС для общеобразовательной школы.</p> <p>Владеть: навыками проектирования программ по математике для основ-</p>



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		ного (базового и углубленного уровней) и дополнительного образования.
	ИПК-2.3. Владеет: приемами построения программ обучения математике разного уровня и направленности, включая программы индивидуального обучения	Знать: приемы построения программ обучения математике разного уровня и направленности, включая программы индивидуального обучения.
		Уметь: проектировать программы проектной деятельности обучающихся 1 -11 классов по математике и индивидуальные образовательные маршруты учащихся в общеобразовательной школе и в рамках предпрофильной и профильной подготовки.
		Владеть: технологией и методикой проектирования проектной деятельности обучающихся 1 -11 классов по математике и индивидуальных образовательных маршрутов учащихся в общеобразовательной школе и в рамках предпрофильной и профильной подготовки.
ПК-4. Способен проводить исследование элементов современной математики и системы математического образования и создания механизмов и инструментария для ее совершенствования	ИПК-4.1. Знает: особенности проведения исследований в области математики и математического образования	Знать: современные исследования в предметной области науки (теории и методики обучения и воспитания математике), связанные с организацией научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.
		Уметь: анализировать результаты научных исследований по методике организации научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.
		Владеть: способами осмысления и критического анализа научной информации.
	ИПК-4.2. Умеет: решать исследовательские задачи с учетом содержательного и организационных контекстов; проектировать пути своего профессионального развития	Знать: содержание тем в школьных учебниках математики различных авторов (базовый и углубленный уровень), на основе которых может быть организована проектная и научно-исследовательская деятельность обучающихся. Уметь: систематизировать и обобщать опыт организации проектной

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>деятельности обучающихся на уроке математики на основе анализа теории и практики, представленной в отечественной и зарубежной научно-методической литературе.</p> <p>Владеть: навыками публичного представления практического опыта организации проектной деятельности обучающихся на уроке математики (сообщения, доклады, выступления на конференциях, семинарах и т.п.).</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
Раздел I.	Лек, Пр	1. Понятие научно-исследовательской работы обучающихся по математике 2. Методы научного исследования 3. Математическая исследовательская деятельность обучающихся 4. Математическое мышление. Математические способности обучающихся.	3	2+2	—	—	Проверяемое задание №1.Конспект Проверяемое задание №2. Контрольная работа. Проверяемое задание №3 Решение задач.
	СР	Изучение Интернет-источников с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		50	—	—	
Раздел 2.	Пр	5. Научное математическое общество обучающихся в школе. 6. Математический кружок – как одна из форм организации научно-исследовательской математической деятельности школьников. 7. Научная конференция школьников по математике. 8. Организация работы учащихся с математической литературой.	3	4	—	—	Проверяемое задание №4.Разработка плана кружка, математического вечера, вне-классного мероприя-тия.
	СР	Изучение Интернет-источников с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через коммен-тарии в заданиях		46	—	—	
Раздел 1. Раздел 2.	ПА	Зачет.	3	0,25			
	Контроль		3	3,75			
Итого:				108	-		

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы данной дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение рекомендуемой литературы и выполнение проверяемых заданий.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

В результате изучения курса обучающиеся знакомятся с понятием научно-исследовательской работы, с различными концепциями организации исследовательской или проектной деятельности школьников по математике; формируют теоретические знания и профессиональные умения о сущности, целях и задачах организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся по математике; изучают и анализируют положительный опыт организации такой деятельности обучающихся по математике. Результаты изучения дисциплины должны быть ориентированы на последующую самостоятельную разработку математических или методических проектов, исследовательских работ при подготовке к государственному экзамену и в профессиональной деятельности.

При выполнении заданий необходимо обращать внимание на критерии оценок и рекомендации по каждому заданию.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	УК-1	Проверяемое задание №1 Проверяемое задание №2 Проверяемое задание №3 Проверяемое задание №4 Вопросы к зачету 1-40
	УК-2	Проверяемое задание №2 Проверяемое задание №4 Вопросы к зачету 1-40
	УК-5	Проверяемое задание №2 Проверяемое задание №4 Вопросы к зачету 1-40
	ПК-2	Проверяемое задание №4 Вопросы к зачету 1-40
	ПК-4	Проверяемое задание №2 Проверяемое задание №3 Вопросы к зачету 1-40

## 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

### 7.2.1. Проверяемое задание №1. Составьте краткий конспект

*План конспекта:*

1. Что означает понятие «научно-исследовательской работы учащихся по математике»?
2. Укажите в качестве примера класс и тему, по которой можно организовать научно-исследовательскую работу учащихся по математике?»
3. Имеете ли Вы опыт участия и подготовки учащихся к конференциям различного уровня (школьный, городской, областной, всероссийский)?
4. В чем отличие математического проекта учащегося от научно-исследовательской работы?
5. Каким требованиям должна удовлетворять научно-исследовательская работа по математике для учащихся 5-11 классов?

*Рекомендуемая литература:*

1. Клещева И.В. Стратегия подготовки будущих учителей математики к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся //Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. -2011, № 139. С. 121-128.  
<https://cyberleninka.ru/article/v/strategiya-podgotovki-buduschih-uchiteley-matematiki-k-organizatsii-uchebno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya>.
2. Сгибнев А.И. Конспект семинара учебно-исследовательских работ школьников по математике [Электронный ресурс] //Полином.2010.№1. С.119-121. URL: [http://www.mathedu.ru/polinom/polinom 2010- pdf](http://www.mathedu.ru/polinom/polinom%2010-.pdf).
3. Сгибнев А.И. Что такое исследовательская работа школьника по математике? [Электронный ресурс] <http://www.mccme.ru/nir/uir/vern.pdf>

### 7.2.2. Проверяемое задание 2. Контрольная работа по теме « Методы научного исследования»

#### ВАРИАНТ 1.

1. **Метод наблюдений.** *«Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений»* (Л. Эйлер).  
Продолжите последовательность 155, 210, 225, 240, ...
2. **Догадка и проверка.** *«Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете»* (Д. Пойа).  
Еще Архимеду, жившему на три века раньше Герона, была известна формула для вычисления площади треугольника. Запишите эту формулу и проверьте ее. Сколько надо провести проверок для того, чтобы убедиться, что формула Герона верна.
3. **Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**  
Представьте число 1 в виде произведения нескольких множителей, сумма которых была бы равна нулю. Сформулируйте гипотезу. Попытайтесь обобщить задачу.
4. **Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** *Площадь ромба равна половине произведения диагоналей* 
$$S = \frac{1}{2} AC \cdot BD$$

#### ВАРИАНТ 2.

1. **Метод наблюдений.** *«Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений»* (Л. Эйлер).  
Продолжите последовательность 4,8,15,30,37,74,...

**2. Догадка и проверка.** «Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете» (Д. Пойа).

Древние египтяне более чем 4000 лет назад для вычисления площади произвольного четырехугольника со сторонами  $a, b, c, d$  пользовались правилом: перемножали полусуммы противоположных сторон. Запишите эту формулу и проверьте ее. Для каких четырехугольников египетская формула вычисления площади верна

**3. Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**

Пусть  $A$  – множество чисел вида  $p^2 + 3p + 1$ , где  $p$  – натуральное число, а  $P$  – множество простых чисел. Сформулируйте задачу. Сделайте выводы.

**4. Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** Площадь выпуклого четырехугольника, диагонали которого перпендикулярны, равна половине произведения диагоналей.

### ВАРИАНТ 3.

**1. Метод наблюдений.** «Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений» (Л. Эйлер).

Что общего у этих чисел 16, 64, 7, 8128?

**2. Догадка и проверка.** «Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете» (Д. Пойа).

Еще более 2000 лет назад было известно, что среднее геометрическое двух неотрицательных чисел не больше среднего арифметического этих чисел. Запишите эту формулу и проверьте ее. Сколько надо провести проверок для того, чтобы убедиться, что формула верна. Попробуйте доказать ее.

*Подсказка:* используйте фундаментальное неравенство, выражающее неотрицательность квадрата любого действительного числа.

**3. Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**

Ниже предлагается список изопериметрических фигур (периметр которых равен 100 метрам) и вычисленная (в некоторых случаях приближенно) их площадь. Какие выводы можно сделать из представленного списка? Запишите их в виде утверждений. Можно ли назвать их теоремами и почему?

Фигура с $P = 100$ м	Площадь
Квадрат	625
Прямоугольник 40x10	400
Прямоугольник 30x20	600
Треугольник 42,29,29	420
Равносторонний треугольник	481
Трапеция 42,13,32,13	444
Равнобедренный прямоугольный треугольник	430
Круг	795
Полукруг	594
Правильный шестиугольник	722

**4. Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** Площадь параллелограмма равна половине произведения диагоналей на синус угла между ними.

### ВАРИАНТ 4.

**1. Метод наблюдений.** «Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений» (Л. Эйлер).

Посмотрите на число 864. Теперь впишите пропущенные числа в эту последовательность 23,24, ?, ?, 42,43.

**2. Догадка и проверка.** «Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете» (Д. Пойа).

В одном из своих писем знаменитый Ферма утверждал, что любое простое число вида  $4p+1$  является суммой двух квадратов. Запишите это формулой и проверьте ее. Сколько надо провести проверок для того, чтобы убедиться, что формула верна.

**3. Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**

Пусть  $A$  – множество чисел вида  $2^n$ , а  $B$  – множество чисел вида  $p^2$ , где  $p$  – натуральное число. Сформулируйте задачу. Сделайте выводы.

**4. Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** Площадь квадрата, построенного на гипотенузе прямоугольного треугольника равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.

**ВАРИАНТ 5.**

**1. Метод наблюдений.** «Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений» (Л. Эйлер).

Какое число следующее в этом ряду 147,144,12,9,3, ?

**2. Догадка и проверка.** «Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете» (Д. Пойа).

В 1742 г. В письме к Эйлеру академик Х. Гольдбах высказал следующее предположение: любое число вида  $4a^4+1$  ( $a$  – натуральное число) может быть простым числом только при  $a=1$ . Проверьте это высказывание. Сколько надо провести проверок для того, чтобы убедиться, утверждение верно?

В ответном письме Эйлер сообщил простое доказательство. Попробуйте догадаться и воспроизвести это доказательство.

**3. Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**

Пусть  $a$  и  $b$  – целые числа. Сформулируйте задачу для суммы абсолютных величин и абсолютной величины суммы этих чисел. Сделайте выводы.

**4. Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** Площадь ромба равна половине произведения

$$\text{диагоналей } S = \frac{1}{2} AC \cdot BD$$

**ВАРИАНТ 6.**

**1. Метод наблюдений.** «Свойства чисел, известные сегодня, по большей части были открыты путем наблюдений» (Л. Эйлер).

Продолжите последовательность 4,8,15,30,37,74,...

**2. Догадка и проверка.** «Довольно часто догадка сама по себе не столь уж важна, но всегда очень важно то, как вы ее проверяете» (Д. Пойа).

В 1821 г. знаменитый французский математик Огюстен Луи Коши доказал, что среднее геометрическое  $p$  неотрицательных чисел не больше среднего арифметического этих чисел. Запишите эту формулу и проверьте ее для  $p=2,3,4,5,6$ . Сколько надо провести проверок для того, чтобы убедиться, что формула верна.

**3. Вычисления, наблюдения и правдоподобные выводы.**

Пусть  $A$  – множество чисел вида  $p^2+3p+1$ , где  $p$  – натуральное число, а  $P$  – множество простых чисел. Сформулируйте задачу. Сделайте выводы.

**4. Используя задачу-опору, сформулируйте обобщенную задачу, которая является следствием указанной ниже задачи, и решите её.** Площадь квадрата, построенного на гипотенузе прямоугольного треугольника равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.

**Краткое описание и регламент выполнения:**

*Выполните решение задач контрольной работы.*

**Критерии оценок:**

*Отлично:* верно выполнены все задания контрольной работы.

*Хорошо:* в решении задач контрольной работы допущены незначительные недочеты.

*Удовлетворительно:* верно выполнены два задания, решения остальных двух неполное, но верное.

*Неудовлетворительно:* верно выполнено менее двух задач.

**7.2.3. Проверяемое задание 3 по теме «Математическое мышление и способности учащихся»**

*Решите следующие задачи и укажите, как с помощью них можно определить математические способности и типы математического мышления обучающихся.*

**Задача 1.** Крестьянин купил на базаре козу, кочан капусты и волка. По дороге домой надо было переправиться через реку. У крестьянина была маленькая лодка, в которую кроме него могла поместиться только одна из его покупок. Как ему переправить все товары через реку, если нельзя оставлять козу наедине с капустой и волка наедине с козой?

**Задача 2.** Три человека, одна большая и две маленькие обезьяны должны переправиться через реку. Есть одна лодка, в которой может поместиться не больше двоих. Только люди и большая обезьяна умеют грести. Нельзя, чтобы оставались вместе больше обезьян, чем людей. Обезьяны могут выпрыгивать на берег, когда лодка причаливает. Как им переправиться через реку?

**Задача 3.** Одной семье надо пройти на другую сторону длинного, узкого и очень тёмного тоннеля. Отец может пройти сквозь тоннель за 1 минуту, мать – за 2, сын – за 4 и дочь за 5 минут. У них есть один факел, которого хватит ровно на 12 минут. В тоннеле могут идти не больше двух человек с факелом. Как всей семье перебраться на другую сторону тоннеля, если все боятся темноты?

**Задача 4.** По столбу высотой 10м взбирается улитка. Днём она поднимается на 5м., а ночью опускается на 4м. Через сколько дней улитка достигнет вершины столба?

**Задача 5.** Шоколадка имеет такой вид (рис. 6): Сколько разломов надо сделать, чтобы разделить её на 6 отдельных кусочков?

**Задача 6.** Пирог прямоугольной формы двумя разрезами разделите на 4 части так, чтобы две из них были четырёхугольной формы, а две – треугольной.

**Задача 7.** Разделите прямой линией циферблат часов “рис. 5” на две части так, чтобы сумма чисел на обеих частях была одинаковой. Укажите эту сумму.

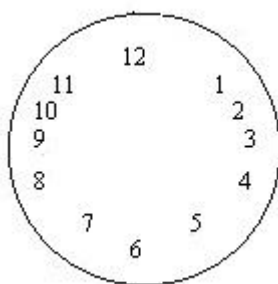


Рис. 5

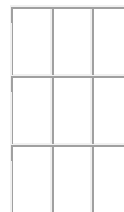


Рис. 6

**Задача 8.** Сколько четырехугольников со стороной АВ изображено на “Рис. 3”:



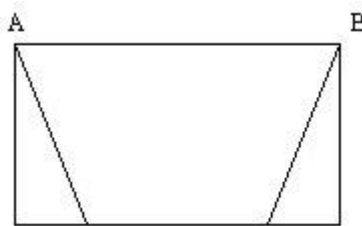


Рис. 3

**Задача 9.** Продолжите числовой ряд (допишите два числа): А) 87, 76, 65, ?, ?. Б) 12, 13, 11, 14, 10, ?, ?.

**Задача 10.** У Вити было 25 рублей, а у Миши – 35 рублей. На все свои деньги они купили конфеты. Тут к ним подошёл Володя и попросил принять его в компанию. Мальчики разделили всё на троих поровну, и каждый съел свою долю. Володя, не желая оставаться в долгу у товарищей, отдал им за свою долю 20 рублей. Сколько из них нужно отдать Вите и сколько Мише, чтобы никого не обидеть?

### **Краткое описание и регламент выполнения**

*Решите следующие задачи и укажите, как с помощью них можно определить математические способности и типы математического мышления обучающихся.*

### **Критерии оценок:**

*Зачтено:* студент правильно решил все задачи и дал обоснованные ответы на указание типа мышления и тех или иных математических способностей, необходимых и проявляющихся при решении указанных задач.

*Не зачтено:* студент правильно решил менее 8 задач и не смог дать обоснованные ответы на указание типа мышления и тех или иных математических способностей, необходимых и проявляющихся при решении указанных задач в более чем трех задачах.

### **7.2.4. Проверяемое задание 4 по теме «Методические основы организации НИР обучающихся по математике»**

Разработайте план:

Вариант 1. Научного математического общества обучающихся в школе.

Вариант 2. Математического кружка для определенного класса..

Вариант 3. Организации математического вечера.

*Рекомендуемая литература:*

1. Темербекова, А.А. Методика обучения математике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – С. 280-296.

2. Кондаурова, И.К. Дополнительное математическое образование детей в условиях школы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. К.Кондаурова ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2014. -160 с. –Режим доступа:

[http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1024.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1024.pdf)

### **Краткое описание и регламент выполнения**

*Выберите любой вариант и представьте план.*

### **Критерии оценок:**

*Зачтено:* студент представил обоснованный план внеклассного мероприятия с учетом возрастных особенностей (для определенного класса: 5-11 классы) и требований к организации данного вида внеклассного мероприятия.

*Не зачтено:* студент представил план без обоснования.

### 7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Семестр \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Что понимается под научно-исследовательской работой учащихся по математике?
2	Обоснуйте актуальность проблемы организации НИР учащихся по математике на современном этапе математического образования в средней школе.
3	Перечислите основные цели и задачи организации НИР учащихся по математике
4	Дайте характеристику каждому методу математического исследования.
5	В чем заключается роль индукции в математическом творчестве?
6	В чем заключается роль аналогии в математическом творчестве?
7	Что понимается под математической исследовательской деятельностью учащихся по математике?
8	Каково соотношение понятий «творческая» и «исследовательская» деятельности?
9	Перечислите особенности различных концепций математической исследовательской деятельности учащихся.
10	Дайте характеристику основным типам математического мышления.
11	Какие качества определяют математический стиль мышления?
12	Перечислите особенности различных подходов к пониманию математических способностей в психологии, в математике, в методике.
13	Расскажите об известных Вам методиках выявления математических способностей учащихся.
14	Каково влияние мотивов учения и интересов к предмету на развитие математических способностей?
15	Перечислите основные требования к докладам учащихся, представляемым на научную конференцию.
16	Перечислите основные умения и навыки учащихся, необходимые для самостоятельной работы с математической литературой.
17	Приведите примеры из истории математических открытий, в основе которых был использован тот или иной метод.
18	Приведите примеры роли индукции и аналогии в математическом творчестве.
19	Приведите примеры задач, направленных на выявление тех или иных качеств мышления (например, гибкости, целенаправленности, обобщенности и т.п.).
20	Поделитесь опытом проведения научной конференции по математике в Вашей школе.
21	Раскройте специфику работы научно-математического общества учащихся школы.
22	Поделитесь опытом работы научно-математического общества учащихся в Вашей школе.
23	Поделитесь опытом проведения занятий математических кружков в Вашей школе.
24	Назовите две-три темы, которые Вы могли бы предложить своим ученикам для выполнения НИР. Сформулируйте задания к темам.
25	Выполните задания по выбранной Вами теме НИР учащихся по математике для 5-6 класса.
26	Возможно, Вы уже имеете опыт руководства НИР учащихся по математике. По-

	делитесь своими результатами и примерами.
27	В чем отличие учебной исследовательской деятельности учащихся по математике от научно-исследовательской?
28	Перечислите основные требования к темам НИР по математике для учащихся.
29	В чем отличие проектной деятельности от научно-исследовательской работы учащихся по математике?
30	Наблюдение как метод исследования. Приведите примеры его использования при организации ИР учащихся по математике.
31	Эксперимент как метод наблюдения. Приведите примеры его использования при организации ИР учащихся по математике.
32	Обобщение как метод математического исследования.
33	Математическое моделирование в исследовательской деятельности.
34	Исследовательская деятельность и ее влияние на формирование математического мышления учащихся.
35	Математические задачи как средство формирования математического мышления учащихся.
36	Обзор научно-методической литературы по организации исследовательской деятельности обучающихся по математике.
37	Обзор статей журналов «Квант», «Математика для школьников» по тематике НИР для обучающихся.
38	Организация конференции по защите НИР по математике.
39	Требования к оформлению НИР обучающихся по математике.
40	Презентация НИР обучающихся по математике.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Освоение курса предполагает выполнение студентами в каждом разделе курса математики следующих текущих заданий и распределение баллов за выполненные проверяемые задания:

Задание 1. Тема *Понятие научно-исследовательской работы обучающихся по математике* – 10 баллов.

Задание 2. Тема *«Методы научного исследования»* – 25 баллов.

Задание 3. Тема *«Математическое мышление. Математические способности обучающихся»* – 30 баллов.

Задание 4. Тема *«Методические основы организации научно-исследовательской работы обучающихся по математике»* – 35 баллов.

Накопительная оценка является результатом суммирования баллов по всем заданиям. Таким образом, максимальная сумма, которую можно набрать, успешно выполнив все задания, составляет 100 баллов.

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	зачет	«зачтено»	Более 40 баллов
		«не зачтено»	Менее 40 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Берсенева О. В.	Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода. Технологический аспект [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О. В. Берсенева, О. В. Тумашева. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 99 с. - ISBN 978-5-4486-0054-8.	Учебно-методическое пособие	2018	ЭБС "IPRbooks";
2	Берсенева О. В.	Мониторинг методических компетенций будущих учителей математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. В. Берсенева, О. В. Тумашева, Ю. Э. Холодкова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 254 с. - ISBN 978-5-4486-0081-4.	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks";
3	Боронина Л. Н.	Боронина Л. Н. Основы управления проектами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Уральский федерал. ун-т. - 2-е изд., доп. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-7996-1751-6.	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
4	Жафяров А. Ж.	Профильное обучение математике старшеклассников [Электронный ресурс] : учеб.-дидакт. комплекс / А. Ж. Жафяров. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 467 с. - ISBN 978-5-379-02031-6	Учебно-дидактический комплекс	2017	ЭБС "IPRbooks"
5	Жафяров А. Ж.	Элективные курсы по геометрии для профильной школы [Электронный ресурс] : учеб.-дидакт. комплекс / А. Ж. Жафяров. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 509 с. ISBN 978-5-379-02030-9.	Учебно-дидактический комплекс	2017	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / На- именование ЭБС
6	Миронова С.В., Напалков С.В.	Практикум по решению задач школьной математики: применение Web-квест технологии: учебно-методическое пособие / С.В. Миронова, С.В. Напалков. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 120 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2657-7.	учебно-методическое пособие	2018	ЭБС "Лань"
7	Тропин М. П.	Основы прикладной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. П. Тропин. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2608-9.	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / На- именование ЭБС
1	Ананьева М. С., Магданова И. В.	<b>Гуманитарный потенциал математики и гуманитаризация математического образования</b> [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / авт.-сост. М. С. Ананьева, И. В. Магданова. - Пермь : Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2013. - 67 с.	учебно-методическое по- собие	2013	ЭБС «IPRbooks»
2	Галямова Э. Х.	Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. Х. Галямова ; Набережнoчелнин. гос. пед. ун-т. - Набережные челны: НГПУ, 2016. - 115 с.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

3	Даутова О. Б.	Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС [Электронный ресурс] : [метод. пособие] / О. Б. Даутова [и др.]. - Санкт-Петербург : КАРО, 2015. - 176 с. – ISBN 978-5-9925-0890-1.	Методическое пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
4	Егупова М. В.	Практические приложения математики в школе [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М. В. Егупова. - Москва : Прометей, 2015. - 248 с. - ISBN 978-5-9906264-5-4.	Учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Васильева Г. Н.	Современные технологии обучения математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1 / Г. Н. Васильева, В. Л. Пестерева. - Пермь : Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2013. - 113 с.	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
6	Латышева Л. П.	Избранные вопросы методики преподавания математики в вузе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. П. Латышева [и др.]. - Пермь : Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2013. - 207 с. - ISBN 978-5-85218-678-2.	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
7	Магданова И. В.	Логические основы школьного курса геометрии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / И. В. Магданова. - Пермь : Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2014. - 103 с.	Учебно-методическое пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
8	Миронов А. В.	Миронов А. В. Деятельностный подход в образовании [Электронный ресурс] : деятельность учеб., игров., проект., исследоват. : способы реализации, преемственность на этапах общ.образования в условиях ФГТ и ФГОС : пособие для учителя / А. В. Миронов ; Набережночелнинский государственный педагогический университет. - Набережные Челны : НГПИ, 2013. - 139 с. : ил.	Пособие для учителя	2013	ЭБС «IPRbooks»

9	Зиангирова Л. Ф.	Зиангирова Л. Ф. Развитие познавательной активности старшеклассников в процессе проектной деятельности [Электронный ресурс] : монография / Л. Ф. Зиангирова. - Саратов : Вузовское образование, 2015. - 163 с. : ил. - (Высшее образование).	монография	2015	ЭБС "IPRbooks"
10	Пестерева В. Л.	Методика обучения и воспитания (математика) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Л. Пестерева, И. Н. Власова. - Пермь : ПГГПУ, 2015. - 163 с.	Учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
11	Совертков П. И.	Справочник по элементарной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. И. Совертков. - Изд. 2-е., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 404 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4132-7.	Учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
12	Темербекова А. А.	Методика обучения математике [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению "Педагогическое образование" / А. А. Темербекова, И. В. Чугунова, Г. А. Байгонакова. - Гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 510 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 485-501. - Прил.: с. 454-484. - Глоссарий: с. 414-453. ISBN 978-5-8114-1107-8 :	Учебник	2015	ЭБС «Лань»
13	Краснощекова В. П.	<b>Элементарная математика : Арифметика. Алгебра. Тригонометрия</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие / авт.-сост. В. П. Краснощекова [и др.] ; Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т. - Пермь : ПГГПУ, 2014. - 131 с. - ISBN 978-5-86218-689-8.	учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
14	Краснощекова В. П.	<b>Элементарная математика : Арифметика. Алгебра. Тригонометрия</b> [Электронный ресурс] : задачник / авт.-сост. В. П. Краснощекова [и др.] ; Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т. - Пермь : ПГГПУ, 2014. - 51 с. - ISBN 978-5-86218-688-1.	задачник	2014	ЭБС "IPRbooks"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – . – Режим доступа : [ps.webofknowledge.com](http://ps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. <http://www.1september.ru>. –сайт ИД «1 сентября».
5. <http://www.e-joe.ru>–электронный научно-практический журнал «Открытое образование» по инновационным технологиям в образовании.
6. <http://mathkang.ru>–сайт всероссийской олимпиады по математике для школьников «Кенгуру».
- 7.<http://www.lnmo.ru>–официальный сайт лаборатории непрерывного математического образования.
8. <http://dopedu.ru>–федеральный информационно-методический портал «Дополнительное образование».
9. <http://www.dop-obrazovanie.com/>–сайт о дополнительном (внешкольном) образовании.
- 10 .Кондаурова, И.К.Дополнительное математическое образование детей в условиях школы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. К.Кондаурова ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. -Саратов : [б. и.], 2014. -160 с. –Режим доступа: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1024.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1024.pdf)
11. Горев, П.М.Приобщение к математическому творчеству: дополнительное математическое образование [Текст] : монография / Горев П.М. -[Б. м.] : Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, Б. г.. -165 с. –ЭБС «Руконт»–Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/205106>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	OfficeStandart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно



**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации ( <i>УЛК-301</i> )	Столы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК , телевизор.
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации ( <i>Г-401</i> ).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет