

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская работа по математике учащихся

старших классов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

44.04.01 «Педагогическое образование»

(код и наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

«Математическое образование»

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля на курсах:	Экзамены		Зачеты		Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	-		2		-			-			-	
	№№ курсов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по курсам		3										3
Лекции		2										2
Лабораторные												
Практические		6										6
Контактная работа		8										8
Сам. работа		96										96
Контроль		4										4
Итого		108										108

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного
плана направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и математическое образование (протокол заседания № 7 от 21.02. 2018г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «21» 02 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Высшая математика и математическое образование»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Р.А. Утеева
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.02 Научно-исследовательская работа по математике
учащихся старших классов
(индекс и наименование дисциплины)

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

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

Задачи:

1. Формирование теоретических знаний у студентов о сущности, целях и задачах организации НИР обучающихся по математике.
2. Знакомство с различными концепциями организации НИР школьников по математике.
3. Изучение и анализ положительного опыта организации НИР учащихся по математике.
4. Формирование профессиональных умений по организации НИР обучающихся по математике.
5. Вовлечение студентов математики в научно-исследовательскую работу по теории и методике обучения математике.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Современные проблемы науки и образования, Избранные главы геометрии для профильной школы. Теория и методика обучения математике в профильной школе 1,2.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Проектирование содержания элективных курсов по математике для предпрофильного и профильного обучения.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1)	Знать: содержание и сущность приёмов и методов анализа, синтеза.
	Уметь: применять методы анализа и синтеза к решению типовых математических задач на применение особенностей теоретико-группового подхода, аксиоматического метода; проводить доказательные рассуждения при изучении проблемных ситуаций различного содержания на материале математики.
	Владеть: языком математики в устной и письменной форме.
- способность к самостоятельному освоению и ис-	Знать: характеристику научного исследования по математике или по теории и методике обучения математике; методо-

пользованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности (ОК-3)	логию и принципы проведения научного исследования.
	Уметь: применять принципы проведения научного исследования в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками проведения научного исследования в профессиональной деятельности.
- готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: основные математические понятия и термины.
	Уметь: использовать математическую символику в профессиональной деятельности; ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.
	Владеть: языком математики в устной и письменной форме; соответствующей терминологией и основными понятиями дисциплины.
- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: современные парадигмы в предметной области науки (математике, теории и методики обучения и воспитания математики).
	Уметь: определять перспективные направления научных исследований в области математического образования.
	Владеть: способами осмысления и критического анализа научной информации.
- готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия (ОПК-3)	Знать: нормы и принципы педагогической этики, возрастные и психологические особенности детей разного возраста, нормы делового и педагогического общения; социальные, этноконфессиональные и культурные различия.
	Уметь: организовать общение с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимать социальные, этноконфессиональные и культурные различия; руководить детским коллективом (классом, группой), методическим объединением; кружком, факультативом, коллективом родителей класса.
	Владеть: методикой и технологиями педагогического общения, общения с различными группами образовательного процесса и социальными партнерами.
- способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях (ПК-1)	Знать: понятия методик и технологий организации образовательной деятельности; отличие методики от технологии, приема от метода; диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам по математике для каждого возраста (класса) в соответствии с уровнем (базовый или углубленный).
	Уметь: разрабатывать и применять на практике методики, технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам по математике для каждого возраста (класса) в соответствии с уровнем (базовый или углубленный).
	Владеть: методиками, технологиями организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам по математике для каждого возраста (класса) в соответствии с уровнем (базовый или углубленный).

- способность руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-3)	Знать: виды, формы и методы организации научно-исследовательской работы учащихся по математике.
	Уметь: в заданной ситуации выбирать адекватные виды, формы и методы организации научно-исследовательской работы по математике.
	Владеть: навыками применения различных видов, форм и методов организации научно-исследовательской работы по математике.
- готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность (ПК-4)	Знать: методики, технологии и приемы обучения математике применительно к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.
	Уметь: разрабатывать и реализовать на практике методики, технологии и приемы обучения математике применительно к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.
	Владеть: методикой, технологией и приемами обучения математике применительно к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.
- готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных заведениях различных типов (ПК-8)	Знать: содержание программы общего образования по математике, уровень требований к освоению математики в 1-11 классах.
	Уметь: проектировать программы научно-исследовательской деятельности обучающихся 1-11 классов по математике и индивидуальные образовательные маршруты обучающихся в общеобразовательной школе и в рамках предпрофильной и профильной подготовки.
	Владеть: технологией и методикой проектирования программ научно-исследовательской деятельности обучающихся 1-11 классов по математике и индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся в общеобразовательной школе и в рамках предпрофильной и профильной подготовки.
- готовность проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения (ПК-10)	Знать: программу по математике для обучающихся начальной, основной и полной средней школы; федеральные государственные образовательные стандарты, содержание школьных учебников, рекомендованных Минобрнауки РФ к использованию в учебном процессе на соответствующий год; сущность и особенности различных технологий (УДЕ, дифференцированного обучения, технология творческих мастерских, технология программирования и др.); методику обучения понятиям, теоремам, алгоритмам, методику обучения решению задач.
	Уметь: проектировать содержание учебных дисциплин (математики, алгебры, алгебры и начал математического анализа, геометрии), технологии и конкретные методики обучения для соответствующего возраста и профиля.
	Владеть: указанными технологиями и методиками.
- готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, техноло-	Знать: понятия методических моделей, методик, технологий и приемов обучения математике; отличие методики от технологии, приема от метода; требования к результатам обу-

гий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность (ПК-11)	чения по математике для каждого возраста (класса) в соответствии с уровнем (базовый или углубленный).
	Уметь: разрабатывать и применять на практике методические модели, методики, технологии и приемы обучения к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по математике.
	Владеть: методическими моделями, методиками, технологиями и приемами обучения применительно к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность (СОШ, лицеи, гимназии, система дополнительного образования) по математике.
- готовность к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области (ПК-12)	Знать: содержание тем в учебниках различных авторов (базовый и углубленный уровень), на основе которых может быть организована научно-исследовательская деятельность обучающихся на уроке математики.
	Уметь: систематизировать и обобщать опыт организации научно-исследовательской деятельности обучающихся на уроке математики на основе анализа теории и практики, представленной в отечественной и зарубежной научно-методической литературе.
	Владеть: навыками публичного представления практического опыта организации научно-исследовательской деятельности обучающихся на уроке математики (сообщения, доклады, выступления на конференциях, семинарах и т.п.).

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Теоретические основы организации НИР обучающихся по математике	Тема 1. Понятие научно-исследовательской работы обучающихся по математике
	Тема 2. Методы научного исследования
	Тема 3. Математическая исследовательская деятельность обучающихся
	Тема 4. Математическое мышление. Математические способности обучающихся.
Раздел 2. Методические основы организации НИР обучающихся по математике	Тема 5 Научное математическое общество обучающихся в школе
	Тема 6. Математический кружок – как одна из форм организации научно-исследовательской математической деятельности школьников
	Тема 7. Научная конференция школьников по математике
	Тема 8. Организация работы обучающихся с математической литературой

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины: «Научно-исследовательская работа по математике учащихся старших классов»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
1.Теоретические основы организации НИР учащихся по математике	1. Понятие научно-исследовательской работы обучающихся по математике	2		2		Изучение Интернет-источников с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментариев в заданиях.	50	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга Работа с Интернет-источниками. Выполнение проверяемых заданий и решение задач. Подготовка к экзамену	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон Аудитория вебконференций	Проверяемое задание №1.	№1,4 Доп. 2-4
	2. Методы научного исследования									Проверяемое задание №2	
	3. Математическая исследовательская деятельность обучающихся			2							
	4. Математическое мышление. Математические способности обучающихся.									Проверяемое задание №3	

2. Методические основы организации НИР учащихся по математике	5. Научное математическое общество обучающихся в школе.				Изучение Интернет-источников с консультацией преподавателя на форуме.		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга Работа с Интернет-источниками. Выполнение проверяемых заданий и решение задач. Подготовка к экзамену	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон Аудитория вебконференций	Проверяемое задание №4.	1-8 Доп.1-5
	6. Математический кружок – как одна из форм организации научно-исследовательской математической деятельности школьников.		2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	46				
	7. Научная конференция школьников по математике.									
	8. Организация работы учащихся с математической литературой.									
		2		6		96				
	Контроль	4								
Итого:		108								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

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.

Отметка за зачет по курсу формируется на основе итогового балла, по результатам прохождения студентом дисциплины в соответствии со Шкалой перевода баллов в традиционные оценки:

Рейтинговый балл	Традиционная оценка
40 - 59	Удовлетворительно (зачтено)
0 - 39	Неудовлетворительно (не зачтено)

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По дисциплине учебным планом курсовые работы не предусмотрены.

7. Тематика проверяемых заданий

№ п/п	Темы
1	Понятие научно-исследовательской работы учащихся по математике
2	Методы научного исследования.
3	Математическое мышление. Математические способности обучающихся.
4	Методические основы организации научно-исследовательской работы обучающихся по математике.

8. Вопросы к зачету

№	Вопросы
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. Поделитесь 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.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Раздел 1 Теоретические основы организации НИР обучающихся по математике	Тема 1. Понятие научно-исследовательской работы обучающихся по математике	ОК-1; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Проверяемое задание 1
	Тема 2. Методы научного исследования	ОК-1; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Проверяемое задание 2. Контрольная работа
	Тема 3. Математическая исследовательская деятельность учащихся	ОПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Проверяемое задание 3
	Тема 4. Математическое мышление. Математические способности обучающихся		
Раздел 2 Методические основы организации НИР обучающихся по математике	Тема 5. Научное математическое общество обучающихся в школе	ОК-1; ОПК -1; ОПК -2	Проверяемое задание 4
	Тема 6. Математический кружок – как одна из форм организации научно-исследовательской математической деятельности школьников	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	
	Тема 7. Научная конференция школьников по математике	ОПК -1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	
	Тема 8. Организация работы обучающихся с математической литературой	ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Проверяемое задание 1 по теме «Понятие научно-исследовательской работы учащихся по математике»

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/polinom2010.pdf>.
3. Сгибнев А.И. Что такое исследовательская работа школьника по математике? [Электронный ресурс] <http://www.mccme.ru/nir/uir/vern.pdf>

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. Попробуйте 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 произ-

ведения 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 n неотрицательных чисел не больше среднего арифметического этих чисел. Запишите эту формулу и проверьте ее для $n=2,3,4,5,6$. 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.

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.

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. Днем 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 четырехугольной 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.

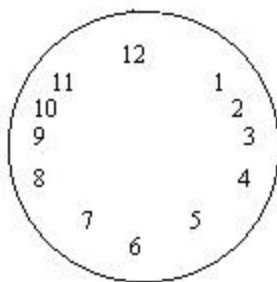


Рис. 5

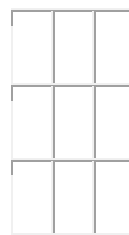


Рис. 6

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

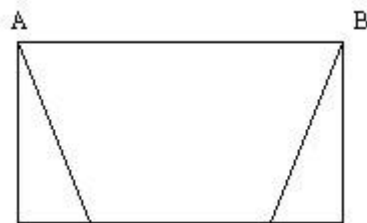


Рис. 3

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?

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.

Незачтено: 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.

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

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации программы данной дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

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

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	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	ЭБС "IPRbooks"
2	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	ЭБС "IPRbooks"
3	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	ЭБС "IPRbooks"
4	Темербекова А. А. Методика обучения математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Темербекова, И. В. Чугунова, Г. А. Байгонакова. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-1701-8.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	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	ЭБС «Лань»
6	Элементарная математика : Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [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	ЭБС "IPRbooks"
7	Элементарная математика : Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [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	ЭБС "IPRbooks"
8	Шклярский Д. О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики [Электронный ресурс] : геометрия (стереометрия) : учеб. пособие / Д. О. Шклярский, Н. Н. Ченцов, И. М. Яглом. - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1623-7.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ n/n	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практи- кум, аудио- видеопособия)	Количество в библиотеке
1	Асташова И. В. Геометрия и топология [Электрон- ный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / И. В. Асташова, В. А. Никишкин. - Москва : ЕАОИ, 2011. - 263 с. - ISBN 978-5-374-00489-2.	учебно- методический комплекс	ЭБС "IPRbooks"
2	Гуманитарный потенциал математики и гумани- таризация математического образования [Элек- тронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / авт.-сост. М. С. Ананьева, И. В. Магданова. - Пермь : Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2013. - 67 с.	учебно- методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	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.		ЭБС «IPRbooks»
4	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	ЭБС "IPRbooks"
5	Примаков Д. А. Геометрия и топология [Электрон- ный ресурс] : учеб. пособие / Д. А. Примаков, Р. Я. Хамидуллин. - Москва : МФПА, 2011. - 267 с. - (Уни- верситетская серия). - ISBN 978-5-902597-13-1.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

МП

- другие фонды:

<i>№ п/п</i>	<i>Библиографическое описание</i>	<i>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, ви- деопособия и др.)</i>	<i>Место хранения (методический кабинет кафедры, городские биб- лиотеки и др.)</i>
1	Куприенко Е.Ю., Утеева Р.А. Научно-исследовательская работа по математике учащихся старших классов: Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины.- Тольятти, 2016.	Учебно-методическое пособие	Методкабинет кафедры «Высшая математика и математическое образование»

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.1september.ru>. –сайт ИД «1 сентября».
2. <http://www.e-joe.ru/>–электронный научно-практический журнал «Открытое образование» по инновационным технологиям в образовании.
3. <http://mathkang.ru/>–сайт всероссийской олимпиады по математике для школьников «Кенгуру».
4. <http://www.lnmo.ru/>–официальный сайт лаборатории непрерывного математического образования.
5. <http://dopedu.ru/>–федеральный информационно-методический портал «Дополнительное образование».
6. <http://www.dop-obrazovanie.com/>–сайт о дополнительном (внешкольном) образовании.
7. Кондаурова, И.К. Дополнительное математическое образование детей в условиях школы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. К.Кондаурова ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. -Саратов : [б. и.], 2014. -160 с. –Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1024.pdf
8. 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 «Рукопонт»–Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/205106>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	<i>Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно</i>
2	Office Standart	1398	<i>Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно</i>

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	<i>Аудитория вебконференций.</i> 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.	Столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК, телевизор.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16 В, 3 этаж, УЛК-301 Номер по ТП - 62	30,5	1
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.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 14, 4 этаж, Г-401 Номер по ТП - 48	84,8	16