

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

УТВЕРЖДАЮ:

декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова
«30» августа 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
магистратура

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки: **Преподавание математики в
средних и высших учебных заведениях**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный (2,5 года)**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «**Исследовательские задачи по математике**» является формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе решения новых задач по математике повышенного и высокого уровня сложности.

МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина **Б1.В.ДВ.3.1 «Исследовательские задачи по математике»** относится к Блоку 1 (вариативная часть).

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

Элементарная математика

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

- Магистерская диссертация

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Научные основы анализа и синтеза математической деятельности, приемы самообразования	выдвигать и обосновывать гипотезы, анализировать и синтезировать информацию, необходимую для решения исследовательских задач	понятийным аппаратом, навыками анализа и синтеза, навыками приобретения умений и знаний
2.	ПК-5	способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	содержание исследовательских задач - содержание учебных дисциплин, технологий и конкретных методик обучения	применять знания исследовательской деятельности на практике	методами организации исследовательской деятельности
3.	ПК-6	готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач	Знает способы решения исследовательских задач	Умеет решать исследовательские задачи	Владеет способами решения исследовательских задач

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Методология и методы научного исследования					
Цель дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины Исследовательские задачи по математике является формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе решения новых задач по математике повышенного и высокого уровня сложности.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Знать научные основы анализа и синтеза математической деятельности, приемы самообразования Уметь выдвигать и обосновывать гипотезы , анализировать и синтезировать информацию, необходимую для решения исследовательских задач Владеть понятийным аппаратом, навыками анализа и синтеза, навыками приобретения умений и знаний	Путем проведения лекционных и практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, контрольная работа, зачет	Пороговый Знает научные основы анализа и синтеза математической деятельности, приемы самообразования Повышенный Уметь выдвигать и обосновывать гипотезы , анализировать и синтезировать информацию, необходимую для решения
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-5	способностью анализировать результаты	Знать содержание исследовательских задач - содержание учебных	Путем проведения лекционных и практических занятий,	Тестирование, контрольная работа, зачет	Пороговый Знает содержание исследовательских задач

	<p>научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование</p>	<p>дисциплин, технологий и конкретных методик обучения Уметь применять знания исследовательской деятельности на практике Владеть методами организации исследовательской деятельности</p>	<p>применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ</p>		<p>- содержание учебных дисциплин, технологий и конкретных методик обучения Повышенный Владет методами организации исследовательской деятельности</p>
ПК-6	<p>готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач</p>	<p>Знать способы решения исследовательских задач Умеет решать исследовательские задачи Владет способами решения исследовательских задач</p>	<p>Путем проведения лекционных и практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ</p>	<p>Тестирование, контрольная работа, зачет</p>	<p>Пороговый Знает способы решения исследовательских задач Повышенный Владет способами решения исследовательских задач</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс/сессия	
		2/2	2/3
		часов	часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	14	14	
В том числе:			
Лекции (Л)	4	2	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	10	4	6
Лабораторные работы (ЛР)			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	24	30
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>			
Курсовая работа	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Изучение и конспектирование основной литературы	8	4	4
Изучение и конспектирование дополнительной литературы	8	4	4
Работа со справочными материалами	6	3	3
Выполнение индивидуальных домашних заданий	12	6	6
Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям	20	10	10
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	4	4
	экзамен (Э)		-
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72
	зач. ед.	2	2

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ курса	№ раздел	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
2	1	Введение	Понятие исследовательских задач. Типы исследовательских задач.
	2	Задачи по теории чисел, комбинаторные задачи	Исследовательские задачи по теории чисел, комбинаторные задачи
	3	Задачи на свойства функций	Задачи на установление и уточнение свойств функций.
	4	Задачи на построение	Геометрические задачи на установление и уточнение связи между величинами; на выяснение свойств фигур или алгебраических выражений. Задачи, решение которых начинается с исследования.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.

№ курса	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по курсам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	Введение	1			7	8	2 курс Выполнение индивидуальных домашних заданий
	2	Задачи по теории чисел, комбинаторные задачи	1		4	17	22	2 курс Выполнение индивидуальных домашних заданий
	3	Задачи на свойства функций	1		2	13	16	2 курс Выполнение индивидуальных домашних заданий
	4	Геометрические задачи	1		4	17	22	2 курс Выполнение индивидуальных домашних заданий
2		Разделы дисциплин № 1-4						Зачет

		ИТОГО за курс	4		10	54	68	
		ИТОГО	4		10	54	68	

2.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

2.4. Курсовые работы: не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ курса	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2	1.	Введение	Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий	2 2 3
	2.	Задачи по теории чисел, комбинаторные задачи	Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение индивидуальных домашних заданий Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №1 Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №2	2 2 2 3 4 4
	3.	Задачи на свойства функций	Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение индивидуальных домашних заданий. Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №3	2 2 2 3 4
	4.	Геометрические задачи	Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение индивидуальных домашних заданий. Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №4 Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №5	2 2 2 3 4 4
2		Зачет	Подготовка к зачету	
ИТОГО в семестре				54
ИТОГО				54

3.2. График работы студента

Для ОЗО не предусмотрено

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для индивидуальных заданий

1. Составить систему исследовательских задач по теории чисел для учащихся 7-9 кл.
2. Составить систему исследовательских задач по теории чисел для учащихся 10-11 кл.
3. Составить систему исследовательских задач по комбинаторике для учащихся 7-9 кл.
4. Составить систему исследовательских задач по комбинаторике для учащихся 10-11 кл.
5. Составить систему исследовательских задач на изучение свойств функций для учащихся 7-9 кл.
6. Составить систему исследовательских задач на изучение свойств функций для учащихся 10-11 кл.
7. Составить систему исследовательских задач на изучение свойств геометрических фигур для учащихся 7-9 кл.
8. Составить систему исследовательских задач на изучение свойств геометрических тел для учащихся 10-11 кл.
9. Составить систему исследовательских задач по геометрии, решение которых начинается с исследования, для учащихся 7-9 кл.
10. Составить систему исследовательских задач по геометрии, решение которых начинается с исследования, для учащихся 10-11 кл.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств
(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине.
Рейтинговая система не применяется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделов	Курс	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6

1.	Белоносов, В. С. Задачи вступительных экзаменов по математике [Электронный ресурс] / В. С. Белоносов, М. В. Фокин. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 608 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57413 (дата обращения: 31.05.2019).	1-3	2	ЭБС	
2.	Егупова, М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Егупова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : АСМС, 2014. - 239 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275583 (дата обращения: 21.10.2019).	1-3	2	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделов	Курс	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Бачурин, В. А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа [Электронный ресурс] / В. А. Бачурин. - М. : Физматлит, 2005. - 712 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76667 (дата обращения: 29.06.2019).	1-3	3	ЭБС	
2.	Сахабиева, Г. А. Учебное пособие по математике [Электронный ресурс] / Г. А. Сахабиева, В. А. Сахабиев. - М. : Физматлит, 2005. - 160 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82611 (дата обращения: 29.06.2019).	1-2	1	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2019).
2. Труды преподавателей [Электронный ресурс]: коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/2362> (дата обращения: 29.06.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2019).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные аудитории

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран; в компьютерных классах установлены средства MS Office, пакет Тех, стандартные математические пакеты программ, обеспечен безлимитный доступ к сети Интернет.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствуют.*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с

	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Использование пакета *средств MS Office версии 2003 и выше: Word, Excel, PowerPoint*, для выполнения аудиторных заданий и домашних индивидуальных заданий.

2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса.

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.).

2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.).

3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО).

5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО).

6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО).

7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО).

8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО).

9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО).

10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
1.	Задачи по теории чисел, комбинаторные задачи	ОК-1 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Зачет
2.	Задачи на свойства функций		
3.	Геометрические задачи		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	знать	
		З1 научные основы анализа и синтеза математической деятельности, приемы самообразования	ОК-1 З1
		уметь	
		У1 выдвигать и обосновывать гипотезы, анализировать и синтезировать информацию, необходимую для решения исследовательских задач	ОК-1 У1
ПК-5	способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования,	владеть	
		В1 понятийным аппаратом, навыками анализа и синтеза, навыками приобретения умений и знани	ОК-1 В1
		знать	
		З1 содержание исследовательских задач	ПК-5 З1
		З2 - содержание учебных дисциплин, технологий и конкретных методик обучения	ПК-5 З2
		уметь	
		У1 применять знания	ПК-5 У1

	самостоятельно осуществлять научное исследование	исследовательской деятельности на практике	
		владеть	
		В1 методами организации исследовательской деятельности	ПК-5 В1
ПК-6	готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач	знать	
		З1 знает способы решения исследовательских задач	ПК-6 З1
		уметь	
		У1 умеет решать исследовательские задачи	ПК-6 У1
		владеть	
		В1 владеет способами решения исследовательских задач	ПК-6 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Множество M состоит из целых чисел, его наименьший элемент равен 1, а наибольший элемент равен 100. Каждое число из множества M , кроме 1, равно сумме двух, возможно одинаковых, чисел множества M . Указать среди всех множеств M , удовлетворяющих этим условиям, множество с минимальным числом элементов.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
2	Клетки шахматной доски пронумерованы числами от 1 до 64 так, как показано в таблице («змейкой» вверх начиная с левого угла нижней строки). На доску поставили 8 ладей так, чтобы они не били друг друга. Найдите наименьшее значение, которое может принимать сумма номеров клеток, на которых стоят ладьи.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
3	Выяснить, существует ли такое натуральное число, что произведение всех его натуральных делителей (включая и само число) оканчивается ровно на 2009 ноль.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
4	Квадратный трехчлен $f(x) = ax^2 + bx + c$ таков, что уравнение $f(x) = x$ не имеет действительных корней. Докажите, что уравнение $f(f(x)) = x$ также не имеет действительных корней.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
5	Пусть S множество неотрицательных целых чисел. Найдите все функции $f(x)$, определенные на этом множестве S и принимающие значения такие, что $f(m + f(n)) = f(f(m)) + f(n)$.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
6	Нарисуйте многогранник, у которого есть грани с нечетным числом сторон. Подсчитайте их число. Прodelайте это, пока у вас не появится некоторое предположение. Докажите его.	ОК-1 З1, У1, В1 ПК-5 З1, З2, У1, В1 ПК-6 З1, У1, В1
7	Пусть на каждом ребре многогранника задан один вектор.	ОК-1 З1, У1, В1

	Его длина равна длине ребра. Может ли быть, что: а) среди этих векторов нет равных; б) для каждого вектора найдется равный.	ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
8	Определите, можно ли составить: а) треугольник из медиан данного треугольника; б) замкнутую ломаную из отрезков, идущих из каждой вершины тетраэдра в точку пересечения медиан противоположной грани	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
9	Нарисуйте многогранник, у которого есть грани с нечетным числом сторон. Подсчитайте их число. Прodelайте это, пока у вас не появится некоторое предположение. Докажите его.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
10	Найдите вид функции $f(x)$, если $f\left(\frac{x}{x+1}\right) = x^2$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
11	Натуральное число n назовем хорошим, если каждое из чисел $n, n+1, n+2, n+3$ делится на сумму своих цифр. Например, 60398 – хорошее число. Обязательно ли предпоследней цифрой хорошего числа, оканчивающегося восьмеркой, будет девятка?	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
12	Найдите функцию $f(x)$ такую, что $f(x) = y^k f(x)$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
13	Какую наибольшую площадь может иметь треугольник, стороны которого a, b, c заключены в следующих пределах: $0 \leq a \leq 1 \leq b \leq 2 \leq c \leq 3$?	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
14	Найдите все пары простых чисел вида $(a^n - 1, a^n + 1)$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
15	Существует ли такая функция $f(x)$, что для всех $x \in R$ выполняется неравенство: $ f(x+y) + \sin x + \sin y < 2$	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
16	В треугольной призме проведены сечения через ребро каждого из оснований и противоположную вершину другого основания. Есть ли точка, общая для всех этих сечений?	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
17	Найдите все натуральные числа, которые нельзя представить в виде $\frac{a}{b} + \frac{a+1}{b+1}$, $a, b \in N$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
18	Пусть $f(x) = x^2 + 12x + 30$. Решите уравнение $f(f(f(f(f(x)))))) = 0$	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
19	Найдите все такие простые числа p, q , что $p + q = (p - q)^3$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
20	Решите уравнение $x^5 + (x+1)^5 + (x+2)^5 + \dots + (x+2010)^5 = 0$.	ОК-1 31, У1, В1

		ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
21	Найдите вид функции $f(x)$, если $2f(x) + f(1-x) = x^2$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
22	Найти наибольшее значение, которое может принимать длина отрезка, отсекаемого боковыми сторонами треугольника на касательной к вписанной окружности, проведенной параллельно основанию, если периметр треугольника равен $2p$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
23	Найдите функцию $f(x)$ такую, что $f\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{f(x)+f(y)}{2}$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
24	Найти наибольшее значение, которое может принимать длина отрезка, отсекаемого боковыми сторонами треугольника на касательной к вписанной окружности, проведенной параллельно основанию, если периметр треугольника равен $2p$.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1
25	Найдите все натуральные числа $k, k > 1$, удовлетворяющие условию: для некоторых натуральных m и $n, m \neq n$, числа $k^m + 1$ и $k^n + 1$ получаются друг из друга перестановкой в обратном порядке цифр десятичной записи этих чисел.	ОК-1 31, У1, В1 ПК-5 31, 32, У1, В1 ПК-6 31, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете 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 **Исследовательские задачи по математике** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«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.

