

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«БУРЯТСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО – ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»  
(ГБПОУ «БРИЭТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «БРИЭТ»

Е.Д.Цыренов

Приказ № 37

«23» 06 2022 г.

**ОУП. 04. У Математика**

09.02.06. «Сетевое и системное администрирование»

Срок освоения ПП ССЗ - 3 года 10 месяцев

Форма обучения – очная

Уровень образования при приеме на обучение – основное общее образование

Квалификация - сетевой и системный администратор

г. Улан - Удэ

2022 год

Рабочая программа учебного предмета «Математика» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 мая 2012 года № 413 и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) с учетом получаемой специальности/профессии 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 года № 1547, с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з))

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Бурятский республиканский информационно-экономический техникум»

Разработчик: Иванова Наталья Алексеевна, преподаватель математики  
(фамилия, имя, отчество, должность, квалификационная категория (при наличии))

Программа рассмотрена ЦК общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 11 от « 20 » 06 2022 г.  
Председатель ЦК  /В. В. Бадмацыренова

Программа одобрена  
Протокол № 5 от « 22 » 06 2022 г.  
Председатель  /Е. Д. Цыренов

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	26
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	43
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	44

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## МАТЕМАТИКА

название учебного предмета

### 1.1. Место учебного предмета в структуре образовательной программы среднего профессионального образования

Предмет входит в состав общих учебных предметов (профильный уровень)

базовых дисциплин/профильных дисциплин/предлагаемых ОО

общеобразовательного цикла <sup>1</sup> Математика и информатика

реализуется в течение 1 года /лет обучения с максимальным количеством часов – 254.

Результаты освоения учебного предмета необходимы для продолжения образования в различных направлениях (математика для использования в профессии), для практической деятельности (математика для жизни), использование математики в области физики, информатике, экономике, в сфере информационных технологий и других областях.

*(перечень дисциплин и/или профессиональных модулей)*

### 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета

#### 1.2.1. Цели и планируемые личностные результаты.

Код группы ЛР	Группы личностных результатов	Личностные результаты <sup>2</sup> (промежуточные планируемые результаты)
ЛР.4	Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми	ЛР.4.5 развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
ЛР.5	Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре	ЛР.5.1 мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

<sup>1</sup> Предметные области и соответствующие предметы указаны в таблице «Примерный учебный план» Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрено решением ФУМО по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)) на стр. 510 и Приложении 1 к данному макету.

<sup>2</sup> Из перечня п.1.2.1 Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрено решением ФУМО по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)) преподавателю необходимо указать только те личностные результаты, для формирования которых будут созданы условия на учебных занятиях и/или внеучебной деятельности обучающихся.

ЛР.7	Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений	ЛР.7.5 готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
------	--	--

### 1.2.2. Цели и планируемые метапредметные результаты

Код группы МПР	Групповые метапредметные результаты	Метапредметные результаты <sup>3</sup>
		<b>Выпускник научится:</b>
МПР.1	Регулятивные универсальные учебные действия	МПР.1.1 самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; МПР.1.4 оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; МПР.1.5 выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; МПР.1.6 организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; МПР.1.7 сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
МПР.2	Познавательные универсальные учебные действия	МПР.2.1 искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; МПР.2.3 использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; МПР.2.4 находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.
МПР.3	Коммуникативные универсальные учебные действия	МПР.3.1 осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; МПР.3.2 при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

<sup>3</sup> Из перечня п.1.2.2 Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрено решением ФУМО по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)) преподавателю необходимо указать только те метапредметные результаты, для формирования которых будут созданы условия на учебных занятиях и/или внеучебной деятельности обучающихся. При этом для преподавания дисциплины «Индивидуальное проектирование» формируемые метапредметные результаты являются обязательными в полном объеме в соответствии с указанным перечнем.

		МПР.3.4 развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.
--	--	--

### 1.2.3 Цели и планируемые предметные результаты<sup>4</sup>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	<b>Требования к результатам</b>			
<b>1. Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.1 Оперировать на базовом уровне<sup>5</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.1.1 Оперировать<sup>6</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.1 Свободно оперировать<sup>7</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.1.1 оперировать понятием определения, основными видами</li> </ul>

<sup>4</sup> Данная таблица с нумерацией результатов: ПР.1.1.1, ПР.1.2.1, ПР.1.n.1, ПР.2.1.1, ПР.2.2.1, ПР.2.n.1 заполняется в случае, если планируемые результаты в ПООП СОО перечисляются отдельно по каждому разделу программы учебной дисциплины.

<sup>5</sup> Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>6</sup> Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<sup>7</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.2 находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>• ПР 1.1.3 строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.6 использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>	<p>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.1.2 проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>• ПР 2.1.3 находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.1.4 использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>	<p>объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.2 задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>• ПР 1.1.3 проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>• ПР 1.1.4 находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.5 использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>	<p>определений, основными видами теорем.</p>
<p><b>2. Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.1 Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.1 Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.1 Свободно оперировать понятиями: натуральное число,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.1 свободно оперировать числовыми</li> </ul>

	<p>чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.2 оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>• ПР 1.2.3 выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>• ПР 1.2.4 выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> </ul>	<p>чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.2 приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>• ПР 2.2.3 оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>• ПР 2.2.4 выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> </ul>	<p>множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.2 понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>• ПР 1.2.3 переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>• ПР 1.2.4 доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>• ПР 1.2.5 выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> </ul>	<p>множествами при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.2 понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>• ПР 2.2.3 владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>• ПР 2.2.4 иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>• ПР 2.2.5 свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>• ПР 2.2.6 владеть формулой биннома Ньютона;</li> <li>• ПР 2.2.7 уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>• ПР 2.2.8 применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами.</li> </ul>
--	---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.5 сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>• ПР 1.2.6 оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>• ПР 1.2.7 изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>• ПР 1.2.8 изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>• ПР 1.2.9 выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>• ПР 1.2.10 выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>• ПР 1.2.11 вычислять в простых случаях значения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.5 находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>• ПР 2.2.6 пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>• ПР 2.2.7 проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>• ПР 2.2.8 находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>• ПР 2.2.9 изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>• ПР 2.2.10 использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.6 сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>• ПР 1.2.7 упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>• ПР 1.2.8 выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>• ПР 1.2.9 выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.10 выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> </ul>	
--	--	--	--	--

	<p>числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.12 изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>• ПР 1.2.13 оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.14 выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>• ПР 1.2.15 выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>• ПР 1.2.16 соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.11 выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.2.12 выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>• ПР 2.2.13 оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.11 записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения.</li> </ul>	
--	--	--	--	--

	<p>конкретными числовыми значениями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.17 использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>			
<b>3. Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.1 Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>• ПР 1.3.2 решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>• ПР 1.3.3 решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>• ПР 1.3.4 приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.3.1 Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>• ПР 2.3.2 использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>• ПР 2.3.3 использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>• ПР 2.3.4 использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.1 Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>• ПР 1.3.2 решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>• ПР 1.3.3 овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.3.4 применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>• ПР 1.3.5 применять теорему Виета для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.3.1 свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>• ПР 2.3.2 свободно решать системы линейных уравнений.</li> </ul>

	<p>тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.5 составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.3.5 изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>• ПР 2.3.6 выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.3.7 составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• ПР 2.3.8 использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>• ПР 2.3.9 уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или</li> </ul>	<p>некоторых уравнений степени выше второй;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.6 понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>• ПР 1.3.7 владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>• ПР 1.3.8 использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>• ПР 1.3.9 решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>• ПР 1.3.10 владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>• ПР 1.3.11 свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.</li> </ul>	
--	---	---	--	--

		<p>системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</p>	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.12 составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• ПР 1.3.13 выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• ПР 1.3.14 составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>	
<p><b>4. Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.1 Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.1 Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.1 Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.1 владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач.</li> </ul>

	<p>промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.2 оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>• ПР 1.4.3 распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>• ПР 1.4.4 соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и</li> </ul>	<p>числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.2 оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>• ПР 2.4.3 определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>• ПР 2.4.4 строить графики изученных функций;</li> <li>• ПР 2.4.5 описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> </ul>	<p>числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.2 владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.3 владеть понятиями показательная функция; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.4 владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.5 владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства</li> </ul>	
--	--	---	--	--

	<p>показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.5 находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>• ПР 1.4.6 определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>• ПР 1.4.7 строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.8 определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.6 строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>• ПР 2.4.7 решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.8 определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>• ПР 2.4.9 интерпретировать свойства в контексте</li> </ul>	<p>тригонометрических функций при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.6 применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>• ПР 1.4.7 применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.8 определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>• ПР 1.4.9 интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</li> </ul>	
--	--	--	---	--

	<p>(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.9 интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p>конкретной практической ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.4.10 определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>		
<p><b>5. Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.1 Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>• ПР 1.5.2 определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>• ПР 1.5.3 решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.5.1 Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>• ПР 2.5.2 вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>• ПР 2.5.3 вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>• ПР 2.5.4 исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.1 владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>• ПР 1.5.2 вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>• ПР 1.5.3 исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>• ПР 1.5.4 строить графики и применять к решению задач;</li> <li>• ПР 1.5.5 владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.5.6 владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>• ПР 1.5.7 применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.5.1 свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>• ПР 2.5.2 свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>• ПР 2.5.3 оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>• ПР 2.5.4 овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>• ПР 2.5.5 уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>• ПР 2.5.6 уметь применять приложение производной и определенного интеграла к</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.4 определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>• ПР 1.5.5 Оперировать на базовом уровне понятиями: первообразная, интеграл;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.6 пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>• ПР 1.5.7 соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>• ПР 1.5.8 использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том</li> </ul>	<p>рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.5.5 решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</li> <li>• ПР 2.5.6 интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.8 решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>• ПР 1.5.9 интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>решению задач естествознания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.5.7 владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
--	--	---	--	--

	числе определяя по графику скорость хода процесса.			
<b>6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.6.1 Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>• ПР 1.6.2 оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>• ПР 1.6.3 вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.6.4 оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• ПР 1.6.5 читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых</li> </ul>	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.6.1 вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• ПР 2.6.2 выбирать подходящие методы представления и обработки данных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.6.1 оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>• ПР 1.6.2 владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>• ПР 1.6.3 иметь представление об основах теории вероятностей;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.6.4 вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• ПР 1.6.5 выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	

	случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков			
<b>7. Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.1 Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>• ПР 1.7.2 распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>• ПР 1.7.3 изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>• ПР 1.7.4 делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>• ПР 1.7.5 извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.1 Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>• ПР 2.7.2 применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>• ПР 2.7.3 решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>• ПР 2.7.4 делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>• ПР 2.7.5 извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.1 Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• ПР 1.7.2 самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• ПР 1.7.3 исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• ПР 1.7.4 решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.1 Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>• ПР 2.7.2 владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>• ПР 2.7.3 уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов;</li> <li>• ПР 2.7.4 владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.5 иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>• ПР 2.7.6 применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• ПР 2.7.7 владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.8 применять при решении задач и доказательстве теорем</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.6 применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>• ПР 1.7.7 находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>• ПР 1.7.8 распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>• ПР 1.7.9 находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.10 соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>• ПР 1.7.11 использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.6 применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>• ПР 2.7.7 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>• ПР 2.7.8 формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>• ПР 2.7.9 доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• ПР 2.7.10 владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>• ПР 2.7.11 находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>• ПР 2.7.12 вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.13 использовать свойства геометрических</li> </ul>	<p>условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.5 уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• ПР 1.7.6 владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• ПР 1.7.7 иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.8 уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>• ПР 1.7.9 иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>• ПР 1.7.10 применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> </ul>	<p>векторный метод и метод координат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.9 иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.10 применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.11 применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>• ПР 2.7.12 иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.13 иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>• ПР 2.7.14 иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских</li> </ul>
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.12 соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>• ПР 1.7.13 соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>• ПР 1.7.14 оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p>фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.11 уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• ПР 1.7.12 уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.13 владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.14 владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.15 владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.16 владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.17 владеть понятиями призма, параллелепипед и</li> </ul>	<p>углов многогранного угла при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.7.15 иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 2.7.16 уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>• ПР 2.7.17 уметь применять формулы объемов при решении задач.</li> </ul>
--	--	--	---	---

			<p>применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.18 владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.19 владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.20 иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>• ПР 1.7.21 владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.22 владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.23 владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.24 владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> </ul>	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.25 иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.26 иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.27 составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</li> </ul>	
<b>8. Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.8.1 Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>• ПР 1.8.2 находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.8.1 Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>• ПР 2.8.2 находить расстояние между двумя точками, сумму</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.8.1 Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>• ПР 1.8.2 уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>• ПР 1.8.3 использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>• ПР 1.8.4 применять уравнение плоскости, формулу расстояния между</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.8.1 находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>• ПР 2.8.2 задавать прямую в пространстве;</li> <li>• ПР 2.8.3 находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>• ПР 2.8.4 находить расстояние между скрещивающимися</li> </ul>

		<p>векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.8.3 задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>• ПР 2.8.4 решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>	<p>точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.8.5 применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p>прямыми, заданными в системе координат</p>
<b>9. История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.9.1 Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>• ПР 1.9.2 знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>• ПР 1.9.3 понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.9.1 Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.9.1 Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• ПР 1.9.2 понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	
<b>10. Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.10.1 Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>• ПР 1.10.2 замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.10.1 Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.10.1 Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• ПР 1.10.2 применять основные методы решения математических задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 2.11.1 применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

### 1.2.3. Общие компетенции (из ФГОС СПО)

ОК №	Общие компетенции

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебной нагрузки и виды учебной работы<sup>8</sup>

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>254</b>
в том числе:	
теоретическое обучение (урок, лекция)	<b>164</b>
лабораторные занятия	
практические занятия	<b>70</b>
семинары	
индивидуальный проект	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	
в том числе:	
самостоятельная работа над индивидуальным проектом	
<b>Консультации</b>	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

<sup>8</sup> При реализации ООП в соответствии с ФГОС СПО 3+.

## 2.2. Календарно-тематический план и содержание учебного предмета

### МАТЕМАТИКА

*наименование*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	№ занятия, календарные сроки,	Уровень усвоения	Коды результатов, формированию которых способствует элемент программы	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	
	<b>Введение.</b>	<b>2</b>				
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>				
	Значение предмета для осуществления профессиональной деятельности в соответствии со специальностью. Цели и задачи изучения учебного предмета освоении профессий СПО и специальностей СПО. Организация самостоятельной деятельности студента по освоению учебного предмета. Информационно-методическое обеспечение УП.				<b>2</b>	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР 1.9.1-1.9.2
	<b>Лабораторные занятия</b>					
	Лабораторные занятия не предусмотрены					
	<b>Практические занятия</b>	<b>1</b>	<b>№1, 2</b>	<b>2</b>		
	Практическое занятие: Повторение изученного материала в основной школе: решение уравнений, неравенств и т.д.					
	<b>Контрольная работа</b>					
	Контрольная работа №1 Входная диагностика	<b>1</b>				
<b>Самостоятельная работа обучающихся<sup>9</sup></b>						
Самостоятельная работа не предусмотрена						

<sup>9</sup> Самостоятельная работа обучающихся указывается в следующих случаях:

а) при реализации ФГОС СОО и ФГОС СПО 3+ с учетом специальности/профессии;

б) по дисциплине «Учебно-исследовательская деятельность» при реализации ФГОС СОО и ФГОС СПО по ТОП 50, актуализированных ФГОС СПО с учетом специальности/профессии.

<b>Раздел 1</b>	<b>Развитие понятия о числе</b>	<b>10</b>			
<b>Тема 1.1</b> Развитие понятия о числе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>			ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.1-1.2.11 ПР 2.2.1-2.2.8
	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.	7	№3, 5, 8, 10-11	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>	2	№4, 6-7, 9	1	
	Практическое занятие Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений, нахождение НОД и НОК, разложение на простые множители.				
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №2. Действия над числами	1	№12	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся<sup>10</sup></b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 2</b>	<b>Корни, степени и логарифмы</b>	<b>30</b>			
<b>Тема 2.1</b> Степени и корни.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>			ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня
	Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	7	№13, 15, 17	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				

<sup>10</sup> Самостоятельная работа обучающихся указывается в следующих случаях:

а) при реализации ФГОС СОО и ФГОС СПО 3+ с учетом специальности/профессии;

б) по дисциплине «Учебно-исследовательская деятельность» при реализации ФГОС СОО и ФГОС СПО по ТОП 50, актуализированных ФГОС СПО с учетом специальности/профессии.

	Практическое занятие Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач.	2	№14, 16, 18, 19, 20	2	ПР 1.2.1, 1.2.9, 1.2.6, 1.2.8 ПР 2.2.5
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №3. Степени и корни	1	№21	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 2.2</b> Логарифм. Логарифм числа.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11</b>			
	Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	8	№22, 25, 28, 30	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.9, 1.3.3, ПР 2.2.5, 2.3.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	2	№23-24, 26-27, 29, 31	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №4. Логарифм. Логарифмические уравнения	1	№32	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 2.3</b> Преобразования алгебраических выражений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>			
	Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	7	№33, 36	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.9
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				

	Практическое занятие Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.	2	№34-35, 37-40	2	ПР 2.2.5, 2.2.8
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 3</b>	<b>Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>24</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>			
Прямые и плоскости в пространстве	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. <i>Площадь ортогональной проекции</i> . Изображение пространственных фигур.	21	№41-42, 45-46, 49-50, 53-54	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.7.7, 1.7.9- 1.7.15, 1.7.16, 1.7.27 ПР 2.7.1, 2.7.3, 2.7.6
		<b>Лабораторные занятия</b>			
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. <i>Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника</i> . Взаимное расположение пространственных фигур.	2	№43-44, 47-48, 51-52, 55-57	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №5. Прямые и плоскости в пространстве	1	№58	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 4</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>10</b>			
<b>Тема 4.1</b> Элементы комбинаторики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>			
	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	8	№ 59-60,63-64, 67-68	2	ЛР 4.5, 5.1, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.6.2
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.	2	№ 61-62, 65-66	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 5</b>	<b>Геометрия. Координаты и векторы</b>	<b>14</b>			
<b>Тема 5.1</b> Координаты и векторы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>			
	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство	11	№ 69-70, 73-74, 77-78	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4

	векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.				ПР базового уровня ПР 2.7.7, 2.7.8,
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	2	№ 71-72, 75-76, 79-81	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №6. Координаты и векторы	1	№ 82	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 6</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>30</b>			
<b>Тема 6.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>			
Основные тригонометрические тождества.	Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.	8	№ 83, 85, 87	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.3, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.9
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.	3	№ 84, 86, 88	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №7. Тригонометрические тождества	1	№ 89	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 6.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>			
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i>	5	№ 90, 92	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.9 ПР 2.2.5, 2.2.8
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	3	№ 91, 93-94	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №8. Преобразования простейших тригонометрических выражений	1	№ 95		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 6.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>			
Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.	5	№ 96, 99	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.3.1, 1.3.3, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.11, 1.3.13 ПР 2.3.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.	3	№ 97-98, 100	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №9. Тригонометрические уравнения и неравенства	1	№ 101	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 7</b>	<b>Функции, их свойства и графики</b>	<b>21</b>			
<b>Тема 7.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>			
Функции	Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.	4	№ 102-103	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.3, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.4.1 ПР 2.4.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Определение функций. Построение и чтение графиков функций.	2	№ 104-105	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №10. Функции	1	№ 106		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 7.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>			
Свойства функции.	Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.	4	№ 107, 109	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.3, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин.	2	№ 108, 110	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена.	-			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Тема 7.3.</b> Обратные функции.	<b>Содержание учебного материала</b>	4		1	
	Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	№ 111	3	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Обратные функции и их графики.	2	№ 112-113	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена	-			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
Самостоятельная работа не предусмотрена					
<b>Тема 7.4</b> Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	<b>Содержание учебного материала</b>	4			
	Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1	№ 114	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.4.2, 1.4.7 ПР 2.4.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.	2	№ 115-116	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №11. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.	1	№ 117	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>					
Самостоятельная работа не предусмотрена					

<b>Раздел 8</b>	<b>Геометрия. Многогранники и круглые тела</b>	<b>24</b>			
<b>Тема 8.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>			
Многогранники	Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i> Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	11	№ 118-119, 121-122, 124-125, 127-128	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.7.2-1.7.6, 1.7.8, 1.7.11, 1.7.17-1.7.20, 1.7.27 ПР 2.7.2, 2.7.4-2.7.5
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.	2	№ 120, 123, 126, 129-130	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №12. Многогранники	1	№ 131		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 8.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>			
Тела и поверхности вращения	Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Вычисление площадей и объемов.	7	№ 132-133, 135, 137-138	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.7.22, 1.7.25, 1.7.27
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие. Вычисление площадей и объемов.	2	№ 134, 136, 139-140	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №13. Тела и поверхности вращения	1	№ 141	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 9</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>22</b>			
<b>Тема 9.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>			
Последовательности.	Способы задания и свойства числовых последовательностей. <i>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</i>	5	№ 142, 144-145	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.1.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	№ 143, 146-148	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 9.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>15</b>			
Производная.	Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. <i>Производные обратной функции и композиции функции.</i> Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком	12	№ 149-150, 153-154, 157-158	2	ЛР 4.5, 5.1, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.5.1-1.5.5, 1.5.8-1.5.9 ПР 1.9.1-1.9.2 ПР 2.5.1-2.5.2, 2.5.6-2.5.7, 2.10.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				

	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практические занятия Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.	2	№ 151-152, 155-156, 159-162	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №14. Производная и ее применение	1	№ 163	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 10</b>	<b>Начала математического анализа. Интеграл и его применение</b>	<b>14</b>			
<b>Тема 10.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>			
Первообразная и интеграл	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	11	№ 164, 167-168, 172-173	2	ЛР 4.5, 5.1, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.5.6-1.5.7, 1.5.9 ПР 1.9.1-1.9.2 ПР 2.5.3-2.5.5
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	2	№ 165-166, 169-171, 174-176	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №15. Первообразная и интеграл	1	№ 177	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 11</b>	<b>Элементы теории вероятностей и математическая статистика</b>	<b>9</b>			
<b>Тема 11.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>			

Элементы теории вероятностей	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2	№ 178, 180	2	ЛР 4.5, 5.1, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.2.14 – 1.2.17 ПР 1.6.1, 1.6.3-1.6.4
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	2	№ 179, 181-182	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №16. Элементы теории вероятностей	1	№ 183	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 11.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>			
Элементы математической статистики	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.	1	№ 184	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.3, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.6.5
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Решение практических задач с применением вероятностных методов.	3	№ 185-187	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа не предусмотрена				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

<b>Раздел 12</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>24</b>			
<b>Тема 12.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>13</b>			

Уравнения и системы уравнений.	Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	9	№ 188-189, 192	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.3.1-1.3.14 ПР 2.3.1-2.3.2
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	3	№ 190-191, 193-195	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа № 17. Решение уравнений и систем уравнений	1	№ 196		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				
<b>Тема 12.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11</b>			
Неравенства.	Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.	7	№ 197-198, 201	2	ЛР 4.5, 7.5 МПР 2.1, 2.4 МПР 3.1, 3.2, 3.4 ПР базового уровня ПР 1.1.1-1.1.5 ПР 1.3.1-1.3.3, 1.3.7-1.3.10, 1.3.12-1.3.14 ПР 2.3.1
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	Лабораторные занятия не предусмотрены				
	<b>Практические занятия</b>				
	Практическое занятие Решение неравенств: Рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств	3	№ 199-200, 202-203	2	
	<b>Контрольная работа</b>				
	Контрольная работа №18. Неравенства	1	№ 204	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Самостоятельная работа не предусмотрена				

Итого:		254 часов			
--------	--	-----------	--	--	--

Всего учебных занятий:	236		
Теоретические занятия:	164		
Лабораторные и практические занятия	70		
Индивидуальный проект	2		
Консультации	2		
<b>Всего:</b>	254 часа		
<b>Промежуточная аттестация: экзамен.</b>	6		

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы<sup>11</sup>. Если предусмотрено выполнение индивидуальных проектов по дисциплине, описывается их примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой \*). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками \*\*).*

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

<sup>11</sup> В случае, если самостоятельная работа предусмотрена Учебным планом по ООП

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы учебного предмета Математика имеется учебный кабинет № 401 «Математические принципы построения компьютерных сетей»  
*указывается наименование кабинета*

#### Оборудование кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя - 1;
- рабочие места по количеству обучающихся - 28;
- плакаты, наглядные пособия;
- шкаф(ы) для хранения учебных материалов - 2.

#### Технические средства:

- персональный компьютер;
- интерактивная панель;
- принтер (черно-белый).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы (перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

##### Основные источники для студентов:

- Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия: Учеб. для 10—11 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 2014.
- Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2009.
- Мордкович А.Г. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень); под ред. А.Г. Бордковича – М.: Мнемозина, 2009.
- Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Мнемозина, 2013.

##### Для преподавателя:

Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013 Башмаков М.И.,

##### Дополнительные источники:

##### Интернет- ресурсы:

- www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).*
- www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).*

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Система контроля и оценки результатов по учебному предмету разработана в соответствии с локальными нормативными документами:

- Положение о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся;

- Положение о разработке фонда оценочных средств для проведения текущего, рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

Основным объектом системы оценки, ее содержательной и критериальной базой выступают требования ФГОС СОО, которые конкретизированы в Планируемых результатах освоения обучающимися Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. В рабочей программе учебного предмета планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные) распределены по разделам и темам.

Уровневый подход к оценке предметных результатов обеспечивается двумя группами их представления:

«Выпускник научится» – профильный уровень;

«Выпускник получит возможность научиться» – профильный уровень.

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается в отношении всех обучающихся.

Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается в отношении наиболее мотивированных и способных обучающихся.

##### **Особенности оценки личностных результатов**

Формирование личностных результатов обеспечивается в ходе реализации всех компонентов образовательной деятельности, включая внеурочную деятельность.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО достижение личностных результатов не выносится на итоговую оценку обучающихся, а является предметом оценки эффективности воспитательно-образовательной деятельности техникума.

Во внутреннем мониторинге предусмотрена оценка сформированности отдельных личностных результатов (соблюдение норм и правил поведения, принятых в техникуме; участие в общественной жизни техникума, ближайшее социальное окружение, общественно-полезная

деятельность; ответственность за результаты обучения; способность делать осознанный выбор своей образовательной траектории; ценностно-смысловые установки обучающихся). Результаты, полученные в ходе внутренних мониторингов, используются только в виде агрегированных (усредненных, анонимных) данных.

Внутренний мониторинг организуется администрацией техникума и осуществляется куратором преимущественно на основе ежедневных наблюдений в ходе учебных занятий и внеурочной деятельности, которые обобщаются в конце учебного года.

### **Особенности оценки метапредметных результатов**

Оценка метапредметных результатов по учебному предмету «Математика» осуществляется в форме комплексной проверочной работы по дисциплинам общеобразовательного цикла в начале и конце учебного года.

### **Особенности оценки предметных результатов**

Оценка предметных результатов ведется преподавателем в ходе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации, а также администрацией техникума в ходе внутреннего мониторинга учебных достижений.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем создан комплекс оценочных средств (КОС). КОС включают в себя контрольно-оценочные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов освоения предмета.

Измерению и оценке подлежат предметные результаты обучения «Выпускник на профильном уровне научится».

Предметные результаты «Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться» могут быть вынесены на промежуточную аттестацию в качестве дифференцированных заданий

В текущей оценке используются различные формы и методы проверки (устные и письменные опросы, тестирование, практические работы)

Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой процедуру аттестации обучающихся и проводится по завершении ее освоения. Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

В случае использования стандартизированных измерительных материалов критерий достижения/освоения учебного материала задается на уровне выполнения не менее 60% заданий базового уровня или получения 60% от максимального балла за выполнение заданий базового уровня. В период введения ФГОС СОО допускается установление критерия освоения учебного материала на уровне 50% от максимального балла за выполнение заданий.

Предметные результаты обучения	Показатели	Формы и методы оценки
<b>Выпускник на углубленном уровне научится</b>		
<b>1. Элементы теории множеств и математической логики</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.1.1 Свободно оперировать<sup>12</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>• ПР 1.1.2 задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>• ПР 1.1.3 проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>• ПР 1.1.4 находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости.</li> </ul> <p>ПР 1.1.5 использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.</p>	<p>90-100% правильных ответов/решений оценка 5 (отлично);  70-89% правильных ответов/решений оценка 4 (хорошо);  50-69% правильных ответов/решений оценка 3 (удовлетворительно);  Менее 50%<sup>13</sup> правильных ответов/решений оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p><b>Текущий контроль:</b><sup>14</sup>  Устный опрос  Экспресс-опрос  Письменные опросы  Тестирование  Контрольная работа  Домашнее задание  Самостоятельная работа  Защита электронных презентаций  Учебно-познавательные задачи  Учебно-практические задачи  Проверка результатов и хода выполнения практических работ</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><sup>15</sup>  Дифференцированный зачет</p>
<b>2. Числа и выражения</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.1 Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная</li> </ul>	<p>Выполняет:  Арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы.</p>	

<sup>12</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

<sup>13</sup> В период введения ФГОС СОО допускается установление критерия освоения учебного материала на уровне 50% от максимального балла за выполнение заданий базового уровня

<sup>14</sup> Преподавателю необходимо самостоятельно конкретизировать перечень форм и методов оценки с учетом специфики обучения по дисциплине.

<sup>15</sup> Форма промежуточной аттестации по дисциплине указывается в соответствии с Учебным планом ООП.

<p>дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.2 понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>• ПР 1.2.3 переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>• ПР 1.2.4 доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>• ПР 1.2.5 выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• ПР 1.2.6 сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>• ПР 1.2.7 упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>• ПР 1.2.8 выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>• ПР 1.2.9 выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> <li>• ПР 1.2.10 выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> </ul>	<p>Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); Сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</p>	
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.2.11 записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения.</li> </ul>		
<b>3. Уравнения и неравенства</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.1 Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>• ПР 1.3.2 решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>• ПР 1.3.3 овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.3.4 применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>• ПР 1.3.5 применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>• ПР 1.3.6 понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>• ПР 1.3.7 владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>• ПР 1.3.8 использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>• ПР 1.3.9 решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>• ПР 1.3.10 владеть разными методами доказательства неравенств;</li> </ul>	<p>Решает рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Использует свойства и графики функций для решения уравнений.</p> <p>Решает уравнения с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решает системы уравнений с применением различных способов.</p> <p>Решает неравенства и системы неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применяет математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирует результаты с учетом реальных ограничений.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.3.11 свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;</li> <li>• ПР 1.3.12 составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• ПР 1.3.13 выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• ПР 1.3.14 составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>		
<b>4. Функции</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.1 Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.2 владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.3 владеть понятиями показательная функция; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.4 владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> </ul>	<p>Выполняет:</p> <p>Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Преобразование графика функции. Нахождение области определения и области значений функции. <i>Построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений.</i> Применяет свойства функции при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. <i>Определяет по графикам свойства функций.</i> Вычисляет значений функций по значению аргумента. Определяет положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использует свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов. вычисления физических величин и площадей.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.4.5 владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>• ПР 1.4.6 применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>• ПР 1.4.7 применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>• ПР 1.4.8 определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>• ПР 1.4.9 интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</li> </ul>		
<b>5. Элементы математического анализа</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.5.1 владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>• ПР 1.5.2 вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>• ПР 1.5.3 исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>• ПР 1.5.4 строить графики и применять к решению задач;</li> <li>• ПР 1.5.5 владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.5.6 владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>• ПР 1.5.7 применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> <li>• ПР 1.5.8 решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>• ПР 1.5.9 интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>Решает задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p> <p>Вычисляет производную на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составляет уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Проводит с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Устанавливает связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применяет производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p> <p>Решает задачи на связь первообразной и ее производной, вычисляет первообразную для данной функции.</p> <p>Решает задачи на применение интеграла для данной функции.</p>	

<b>6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.6.1 оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>• ПР 1.6.2 владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>• ПР 1.6.3 иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>• ПР 1.6.4 вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• ПР 1.6.5 выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p>Решает комбинаторные задачи методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Применяет формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Решает практические задачи с использованием понятий и правил комбинаторики.</p> <p>Решает задачи на вычисление вероятностей событий.</p> <p>Решает практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>	
<b>7. Геометрия</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.1 Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• ПР 1.7.2 самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• ПР 1.7.3 исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• ПР 1.7.4 решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> </ul>	<p>Формулирует и приводит доказательство признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</p> <p>Распознает на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирует свои суждения.</p> <p>Формулирует определение, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполняет построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями и распознает их на моделях.</p> <p>Применяет признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображает на рисунках и конструирует на моделях перпендикуляр и наклонную к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обосновывает построения.</p> <p>Решает задачи на вычисление геометрических величин. Описывает расстояния от точки до</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.5 уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• ПР 1.7.6 владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• ПР 1.7.7 иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.8 уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>• ПР 1.7.9 иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>• ПР 1.7.10 применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.11 уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• ПР 1.7.12 уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.13 владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.14 владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.15 владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.16 владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<p>плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Изображает на чертежах и моделях расстояния и обоснование свои суждения. Определяет и вычисляет расстояния в пространстве. Применяет формулы и теоремы планиметрии для решения задач.</p> <p><i>Формулирует теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></p> <p>Применяет теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирует свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур.</p> <p>Описывает характеристики различных видов многогранников, перечисляет их элементы и свойства.</p> <p>Изображает многогранники и выполняет построение на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Изображает сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисляет площади поверхностей.</p> <p>Строит простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Применяет свойства симметрии при решении задач.</p> <p>Использует приобретенные знания для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображает основные многогранники и выполняет рисунки по условиям задач.</p> <p>Знает виды тел вращения, формулирует их определения и свойства.</p> <p>Формулирует теорему о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Решает задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проводит доказательные рассуждения при решении задач.</p> <p>Применяет свойства симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p>	
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.7.17 владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.18 владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.19 владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.20 иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>• ПР 1.7.21 владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.22 владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.23 владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.24 владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.25 иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• ПР 1.7.26 иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач.</li> <li>• ПР 1.7.27 составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</li> </ul>	<p>Изображает основные круглые тела и выполняет рисунки по условию задачи.</p>	
<b>8. Векторы и координаты в пространстве</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.8.1 Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>• ПР 1.8.2 уметь выполнять операции над векторами;</li> </ul>	<p>Применяет теорию при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.8.3 использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>• ПР 1.8.4 применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>• ПР 1.8.5 применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p>векторов для вычисления величин углов и расстояний. Применяет векторы и метод координат в пространстве при решении задач.</p>	
<b>9. История математики</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.9.1 Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• ПР 1.9.2 понимать роль математики в развитии России</li> </ul>		
<b>10. Методы математики</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР 1.10.1 Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• ПР 1.10.2 применять основные методы решения математических задач.</li> </ul>		

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Информационное обеспечение реализации программы (перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

### Основные источники для студентов:

Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия: Учеб. для 10—11 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 2014.

Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2009.

Мордкович А.Г. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень); под ред. А.Г. Бордюковича – М.: Мнемозина, 2009.

Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Мнемозина, 2013.

### Для преподавателя:

Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013 Башмаков М.И.,

### Дополнительные источники:

#### Интернет- ресурсы:

[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

<http://mon.gov.ru>

<http://www.ed.gov.ru>

<http://1september.ru/>

<http://festival.1september.ru/>

<http://portfolio.1september.ru/>

<http://www.uroki.net/index.htm>

<http://www.inter-pedagogika.ru/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575798

Владелец Цыренов Евгений Данзанович

Действителен с 15.03.2022 по 15.03.2023