

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
ВрИО Директора  
  
С.П. Сергиенко  
«31» августа 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

***МАТЕМАТИКА***

Для специальностей:

- 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)
- 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство
- 35.02.11 Промышленное рыболовство

Санкт-Петербург

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **МАТЕМАТИКА** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 г. № 413 и предназначена для реализации Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям:

**23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)**

**35.02.09 Ихтиология и рыбоводство**

**35.02.11 Промышленное рыболовство**

**Разработчик:**

Ульянова Ольга Николаевна – преподаватель высшей категории СПбМРК

**Рецензенты:**

Остапенко Ольга Николаевна – преподаватель СПбМРК

Тимофеева Наталья Сергеевна – учитель математики и физики ГБОУ СОШ №450 Курортного района Санкт-Петербурга

Рассмотрена на заседании ПЦК (предметной цикловой комиссии) общеобразовательных и социально-экономических дисциплин.

Протокол №01 от «\_\_\_» августа 2022 г.

Председатель ПЦК: \_\_\_\_\_ (Смолев А.П.)

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## МАТЕМАТИКА

*название дисциплины*

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы среднего профессионального образования по специальностям:

**23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)**

**35.02.09 Ихтиология и рыбоводство**

**35.02.11 Промышленное рыболовство**

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профильная общая дисциплина общеобразовательного цикла

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

**В результате освоения дисциплины обучающиеся должны уметь:**

- применять методы доказательств и алгоритмов, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- применять знания основных теорем и формул;
- доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- использовать готовые компьютерные программы при решении задач;
- применять доказательства при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- составлять вероятностные модели по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению;

- характеризовать поведение функций.

**В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:**

- о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- математические понятия как важнейшие математические модели, позволяющие описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения;
- стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- основные понятия, идеи и методы математического анализа;
- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства;
- процессы и явления, имеющие вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- понятия по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул;
- основные понятия математического анализа и их свойства, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 340 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 234 часа, в том числе:

практических занятий - 234 часа

самостоятельной работы обучающегося 96 часов.

консультации – 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b><i>340</i></b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b><i>234</i></b>
в том числе:	
практические занятия	<b><i>234</i></b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b><i>96</i></b>
<i>Консультации</i>	<b><i>10</i></b>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. тематический план и содержание учебной дисциплины МАТЕМАТИКА наименование

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Действительные числа.	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>15</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>10</b>	
	1 Целые и рациональные числа	2	
	2 Действительные числа	2	
	3 Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
	4 Арифметический корень натуральной степени.	2	
	5 Степень с рациональным и действительным показателями.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b>5</b>	
	<i>Действительные числа действия над ними.</i>	2	
	<i>Способы решения основных видов уравнений и неравенств</i>	3	
Тема 2. Степенная функция	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>22</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>10</b>	
	1 Степенная функция, её свойства и график.	2	
	2 Взаимно обратные функции	2	
	3 Равносильные уравнения и неравенства	2	
	4 Иррациональные уравнения	2	
	5 Иррациональные неравенства	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b>12</b>	
	<i>Функции и их свойства (определение свойств функции).</i>	3	
	<i>Предел числовой последовательности.</i>	3	
<i>Степени и корни.</i>	2		
<i>Степенная функция и ее свойства.</i>	4		
Тема 3. Показательная функция	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>10</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	
	1 Показательная функция, её свойства и график	2	
	2 Показательные уравнения.	2	
	3 Показательные неравенства.	2	
	4 Системы показательных уравнений и неравенств.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b>2</b>		
<i>Показательные уравнения и неравенства.</i>	2		
Тема 4.	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>18</b>	

Логарифмическая функция.	<b>Практические занятия:</b>		<b>10</b>	1,2	
	1	Логарифмы. Свойства логарифмов	2		
	2	Десятичные и натуральные логарифмы	2		
	3	Логарифмическая функция, её свойства и график..	2		
	4	Логарифмические уравнения.	2		
	5	Логарифмические неравенства.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>8</b>		
<i>Свойства логарифмов.</i>		2			
<i>Решение логарифмических уравнений и неравенств.</i>		6			
Тема 5. Тригонометрические формулы	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>34</b>	1,2	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>26</b>		
	1	Радианная мера угла.	2		
	2	Поворот точки вокруг начала координат.	2		
	3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2		
	4	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	2		
	5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2		
	6	Тригонометрические тождества	2		
	7	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	2		
	8	Формулы сложения.	2		
	9	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2		
	10	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2		
	11	Формулы приведения.	2		
	12	Сумма и разность синусов.	2		
	13	Сумма и разность косинусов.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>8</b>		
	<i>Тождественные преобразования тригонометрических выражений.</i>		5		
<i>Графики тригонометрических функций.</i>		3			
Тема 6. Тригонометрические уравнения	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>17</b>	1,2	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>10</b>		
	1	Уравнение $\cos x = a$ .	2		
	2	Уравнение $\sin x = a$	2		
	3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	2		
	4	Решение тригонометрических уравнений	2		
	5	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>7</b>			



	<i>Решение тригонометрических уравнений и неравенств.</i>	7		
<b>Тема 7. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>10</b>		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>10</b>		
	1	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости.	2	1,2
	2	Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	2	
	3	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2	
	4	Тетраэдр.	2	
5	Параллелепипед	2		
<b>Тема 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>24</b>		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>20</b>		
	1	Перпендикулярные прямые в пространстве.	2	1,2
	2	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	2	
	3	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2	
	4	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	2	
	5	Расстояние от точки до плоскости.	2	
	6	Теорема о трех перпендикулярах.	2	
	7	Угол между прямой и плоскостью.	2	
	8	Двугранный угол.	2	
	9	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2	
	10	Прямоугольный параллелепипед	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b>4</b>	
	<i>Двугранный угол</i>	4		
<b>Тема 9. Многогранники</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>16</b>		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>12</b>		
	1	Понятие многогранника.	2	1,2
	2	Призма. Площадь полной и боковой поверхности призмы.	2	
	3	Правильная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности пирамиды.	2	
	4	Пирамида. Усеченная пирамида.	2	
	5	Симметрия в пространстве	2	
	6	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	<b>4</b>		
	<i>Многогранники.</i>	4		
<b>Тема 10. Векторы в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>22</b>		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>12</b>		
	1	Понятие вектора. Равенство векторов.	2	1,2

	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	2	
	3	Умножение вектора на число.	2	
	4	Компланарные векторы.	2	
	5	Правило параллелепипеда.	2	
	6	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>			
<i>Действия над векторами, заданными координатами.</i>			10	
<b>Тема 11. Тригонометрические функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>12</b>	
	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2	
	2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2	
	3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	2	
	4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	2	
	5	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2	
6	Обратные тригонометрические функции.	2		
<b>Тема 12. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>16</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>10</b>	
	1	Производная.	2	
	2	Производная степенной функции.	2	
	3	Правила дифференцирования	2	
	4	Производные некоторых элементарных функций.	2	
	5	Геометрический смысл производной.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>			
<i>Вычисление производных и основные правила дифференцирования.</i>			6	
<b>Тема 13. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>14</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>10</b>	
	1	Возрастание и убывание функции.	2	
	2	Экстремумы функции.	2	
	3	Применение производной к построению графиков функций.	2	
	4	Наибольшее и наименьшее значения функции.	2	
	5	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>			
<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>			4	
<b>Тема 14.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>24</b>	

<b>Интеграл</b>	<b>Практические занятия:</b>		<b>12</b>	1,2
	1	Первообразная.	2	
	2	Правила нахождения первообразных.	2	
	3	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2	
	4	Вычисление интегралов.	2	
	5	Вычисление площадей с помощью интегралов.	2	
	6	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>12</b>	
	<i>Вычисление неопределенного интеграла.</i>		6	
<i>Вычисление определенного интеграла.</i>		6		
<b>Тема 15. Комбинаторика</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>8</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>8</b>	
	1	Правило произведения.	2	
	2	Перестановки. Размещения.	2	
	3	Сочетания и их свойства.	2	
4	Бином Ньютона.	2		
<b>Тема 16. Элементы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>12</b>	
	1	События. Комбинация событий.	2	
	2	Противоположное событие. Независимые события.	2	
	3	Вероятность события.	2	
	4	Сложение вероятностей.	2	
	5	Умножение вероятностей.	2	
6	Статистическая вероятность.	2		
<b>Тема 17. Статистика</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>6</b>	
	1	Случайные величины.	2	
	2	Центральные тенденции.	2	
3	Меры разброса.	2		
<b>Тема 18. Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>16</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>16</b>	
	1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	2	
	2	Связь между координатами векторов и координатами точек.	2	
3	Простейшие задачи в координатах.	2		

	4	Угол между векторами.	2	
	5	Скалярное произведение векторов.	2	
	6	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	
	7	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	2	
	8	Параллельный перенос	2	
<b>Тема 19. Цилиндр, конус, шар</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>18</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>8</b>	
	1	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	2	
	2	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.	2	
	3	Сфера и шар. Уравнение сферы.	2	
	4	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>10</b>	
	<i>Тела вращения.</i>		4	
<i>Вычисление площадей поверхности тел вращения.</i>		6		
<b>Тема 20. Объемы тел</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>16</b>	1,2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>12</b>	
	1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	2	
	2	Объём прямой призмы. Объём цилиндра.	2	
	3	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	2	
	4	Объём наклонной призмы. Объём пирамиды.	2	
	5	Объём конуса. Объём шара.	2	
	6	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		<b>4</b>		
<i>Объёмы тел вращения.</i>		4		
<b>Всего:</b>			<b>340</b>	
<b>Всего практических занятий:</b>			<b>234</b>	
<b>Всего самостоятельной работы</b>			<b>96</b>	
<b>Всего консультаций:</b>			<b>10</b>	

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)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), ПК в сборе, интерактивная доска, проектор NEC, портреты великих математиков.

Комплект ПО: MS Windows XP, MS Office XP, Adobe Reader 8.0

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная:**

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала анализа: Учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2015. –463 с. : ил.

**Дополнительная:**

1. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
2. Н.И. Шкиль, З.И. Слепкань и др. "Алгебра и начала анализа". Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учебных заведений. Киев, Зодиак , 2005г.
3. И.Л. Соловейчик, В.Т. Лисичкин. «Сборник задач по математике для техникумов». Москва: Образование 2003г.
4. Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко "Математика". Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Москва: Дрофа, 2005г.
5. Н.В. Богомолов «Практические занятия по математике». Учебное пособие для ССУЗов. Москва: Высшая школа , 2003г.
6. Пытьев Ю.П. Вероятность, возможность и субъективное моделирование в научных исследованиях. Математические и эмпирические основы, приложения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 256 с. – ISBN 978-5-9221-1766-1. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=485325](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=485325)
7. Гура, Э.-Я Экскурс в теорию игр: нетипичные математические сюжеты / Э.-Я Гура, М. Машлер ; под науч. ред. В.П. Бусыгина, М.И. Левина ; пер. с англ. С.В. Бусыгина ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - Москва : Издательский дом «Дело», 2017. - 321 с. : ил. - Библиогр.: с.

- 311-312. - ISBN 978-5-7749-1198-1 ; Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487695>
8. А.Г. Мордкович Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 класса общеобразовательных учреждений. Москва 2004г.
  9. В.А. Абчук «Математика». Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учебных заведений. СПб, 2002г.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
применять методы доказательств и алгоритмов, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Экспертная оценка умения применять методы доказательств и алгоритмов, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	Экспертная оценка умения применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры	Экспертная оценка умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин	Экспертная оценка умения находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
применять знания основных теорем и формул	Экспертная оценка умения применять знания основных теорем и формул Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач	Экспертная оценка умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
использовать готовые компьютерные	Экспертная оценка умения использовать

программы при решении задач	готовые компьютерные программы при решении задач Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный опрос.
применять доказательства при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений	Экспертная оценка умения применять доказательства при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат	Экспертная оценка умения моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный опрос.
составлять вероятностные модели по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению	Экспертная оценка умения составлять вероятностные модели по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
характеризовать поведение функций	Экспертная оценка умения характеризовать поведение функций Экспертная оценка выполнения практических заданий Устный и письменный опрос.
<b>Знания</b>	
о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира	Экспертная оценка знания о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира Экзамен
математические понятия как важнейшие математические модели, позволяющие описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий	Экспертная оценка знания математических понятий как важнейших математических моделей, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий Экспертная оценка выполнения практических заданий Экзамен



<p>методы доказательств и алгоритмов решения</p>	<p>Экспертная оценка знания методов доказательств и алгоритмов решения  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств</p>	<p>Экспертная оценка знания стандартных приемов решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>основные понятия, идеи и методы математического анализа</p>	<p>Экспертная оценка знания основных понятий, идей и методов математического анализа  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства</p>	<p>Экспертная оценка знания основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>процессы и явления, имеющие вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей</p>	<p>Экспертная оценка знания процессов и явлений, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>понятия по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул</p>	<p>Экспертная оценка знания понятий по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул  Экспертная оценка выполнения</p>

	<p>практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>
<p>основные понятия математического анализа и их свойства, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей</p>	<p>Экспертная оценка знания основных понятий математического анализа и их свойства, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей  Экспертная оценка выполнения практических заданий  Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.  Экзамен</p>