

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Математика и моделирование»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б.1.1.13 "Прикладная математика"**

направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов» (ТТПР)

Профили: «Организация перевозок и управление  
на автомобильном транспорте»,

«Организация и безопасность движения»

форма обучения – заочная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 5

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 6

коллоквиум – нет

практические занятия – 12

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 162

зачет – нет

экзамен – 3 семестр

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата)», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 06.03.2015 № 165;
- учебного плана СГТУ по направлению 23.03.01 «**Технология транспортных процессов**» (ТТПР) (квалификация - бакалавр).  
Дисциплина входит в цикл Б.1.1.13 учебного плана.

## ***1. Цели и задачи дисциплины***

### ***1.1. Цель преподавания дисциплины.***

В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль. Широко внедряется вычислительная техника, благодаря которой существенно расширяются возможности успешного применения прикладной математики при решении конкретных задач.

Целью преподавания прикладной математики является овладение студентами необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи.

Прикладная математика играет незаменимую роль в подготовке высокообразованных специалистов широкого профиля, способных в случае необходимости быстро освоить новые специальности. Прикладная математика дает не только специальные знания, но и развивает логическое мышление, вырабатывает способность критически оценивать факты и делать правильные выводы.

### ***1.2. Задачи изучения дисциплины.***

Прикладная математика является фундаментом инженерно-технического образования студентов. В задачи изучения дисциплины входят:

1. ознакомление студентов с необходимыми математическими методами и средствами, возможностями использования их при решении прикладных задач;
2. развитие логического и алгоритмического мышления студентов, умения самостоятельно расширять, углублять математические знания;
3. повышение математической культуры студентов;
4. получение первичных навыков планирования эксперимента и интерпретации экспериментальных данных.

Курс прикладной математики направления подготовки «Технология транспортных процессов» состоит из трех частей.

Первая часть посвящена изучению основ теории вероятностей, вторая - изучению математической статистики, моделей случайных процессов и проверки гипотез, третья - изучению методов максимального правдоподобия, наименьших квадратов, статистических методов исследования зависимостей, планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных, основных понятий имитационного моделирования и систем массового обслуживания.

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина Б.1.1.13 «Прикладная математика» входит в Базовую часть Блока 1 дисциплин ФГОС ВО по направлению подготовки «Технология транспортных процессов». Дисциплина обеспечивает базовый уровень изучения материала «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Теория массового обслуживания», а также научно-исследовательскую работу.

Для успешного усвоения данной дисциплины студенты должны иметь твердые знания элементарной математики, уверенно владеть формулами и теоретическими сведениями алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, а также должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

*Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).*

В результате освоения содержания дисциплины «Прикладная математика» студент должен:

- **знать:**
  - основы дисциплины;
  - точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;
  - математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости;
- **уметь:**
  - приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
  - применять полученные знания к решению практических задач;
  - применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;
- **владеть:**
  - владеть новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;
  - навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разобраться в материале учебника;
  - математическими методами и вычислительными средствами при решении профессиональных задач;
  - культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

### **4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам**

**и видам занятий**

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				все-го	лек-ции	колло-квиумы	лаб зан	пр. зан	СРС
<b>III семестр</b>									
1		1	Элементы комбинаторики. Теория вероятностей.	69/1	3/1	0	0	6	60
2		2	Математическая статистика.	66/2	2/2	0	0	4	60
3		3	Методы обработки экспериментальных данных. Математические методы принятия решений. Системы массового обслуживания.	45/1	1/1	0	0	2	42
Итого:				180/4	6	0	0	12	162

Условные обозначения: СРС- самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя.

**5. Содержание лекционного курса**

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
<b>III семестр</b>				
1	2	1	Вероятность события. Алгебра событий. Классическая и геометрическая вероятностные модели. Комбинаторика. Условная вероятность. Умножение и сложение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Случайные величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины, их свойства.	[1-5], [9], [14], [18]
1	1	2	Основные законы распределения. Биномиальное, пуассоновское, равномерное, нормальное распределения. Функция распределения, математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева, закон больших чисел, теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.	[1-5], [9], [14], [18]
2	1	2	Выборка. Способы задания выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочная средняя и дисперсия. Числовые характеристики параметров распределения. Числовые оценки, их свойства. Несмещенные и состоятельные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод максимального правдоподобия нахождения числовых оценок параметров.	[1-8], [9], [14], [18]
2	1	3	Интервальные оценки параметров распределения.	[1-8], [9],

			Доверительные интервалы и вероятность. Распределения Х-хи квадрат, Стьюдента, Фишера. Интервальные оценки для параметров нормального распределения.	[14], [18]
3	1	3	Статистическая проверка гипотез распределения. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Основные понятия имитационного моделирования. Системы массового обслуживания. Математические методы принятия решений. Методы прогнозирования временных рядов технико-экономических показателей.	[1-8], [9], [14], [18]

## **6. Содержание коллоквиумов**

Коллоквиумы по курсу «Прикладная математика» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

## **7. Перечень практических занятий**

№ темы	Всего часов	№ занят.	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
<b>III семестр</b>				
1	2	1	Комбинаторика. Классическое определение вероятности. Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	[3-5], [9], [14], [18]
1	2	2	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	[3-5], [9], [14], [18]
1	2	3	Законы распределения: биномиальный, пуассоновский, равномерный, нормальный.	[3-5], [9], [14], [18]
2	2	4	Способы задания выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочная средняя и дисперсия. Метод максимального правдоподобия.	[3-5], [9], [14], [18]
2	2	5	Интервальные оценки параметров нормального распределения. Доверительные интервалы и вероятность. Распределения Х-хи квадрат, Стьюдента, Фишера. Интервальные оценки для параметров нормального распределения. Статистическая проверка гипотез распределения. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.	[3-5], [9], [14], [18]
3	2	6	Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания. Математические методы принятия решений. Методы прогнозирования временных рядов технико-экономических показателей.	[3-5], [9], [11-13], [18]

## **8. Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы отсутствуют в учебном плане данного направления, но проводятся по отдельным разделам с применением пакетов прикладных программ в вычислительной лаборатории кафедры.

## **9. Самостоятельная работа студентов**

№ темы	Число часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
	162	<b>III семестр</b>	
1 - 3	162	Изучение теории по конспектам лекций, по основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре. Выполнение контрольной работы № 1	[1-8], [9], [10,14], [18]

### ***10. Расчётно-графическая работа***

Расчетно-графическая работа по дисциплине «Прикладная математика» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

### ***11. Курсовая работа***

Курсовая работа по дисциплине «Прикладная математика» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

### ***12. Курсовой проект***

Курсовой проект по дисциплине «Прикладная математика» в учебном плане данного направления не предусмотрен.

### ***13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).***

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

#### ***Общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

*Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).*

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач теории вероятности и математической статистики (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

В качестве главных форм отчетности студентов выступают проверка правильности выполнения заданий контрольных работ и итоговая аттестация – экзамен – по изучаемой дисциплине.

Экзамен по данной дисциплине проводится в форме собеседования и (или) тестирования.

Оценку «отлично» студент получает, если при собеседовании ответы на поставленные вопросы по существу правильные и объективно полные.

Оценку «хорошо» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками.

Оценку «удовлетворительно» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками.

Оценку «неудовлетворительно» - если при собеседовании ответ не раскрывает сущности поставленного вопроса.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в собеседования на консультациях на кафедре.

### 13.1 Составляющие компетенций

*Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).*

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;</li> <li>– состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;</li> <li>– классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач теории вероятностей и математической статистики, возможности реализации расчетов с помощью ЭВМ.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы прикладной математики при решении этих задач;</li> <li>– ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;</li> <li>– применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами и моделями решения типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;</li> <li>– новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.

– навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.		
--	--	--

### 13.2 Уровни освоения компетенций

*Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).*

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает</b> – основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;</p> <p><b>Умеет</b> – осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и использовать методы прикладной математики при решении этих задач;</p> <p><b>Владеет</b> – основными методами и моделями решения типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;</p>
Продвинутый (хороший)	<p><b>Знает</b> – состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;</p> <p><b>Умеет</b> – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;</p> <p><b>Владеет</b> – новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности.</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> – классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении теоретико-вероятностных и статистических задач, возможности реализации расчетов с помощью ЭВМ.</p> <p><b>Умеет</b> – применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты;</p> <p><b>Владеет</b> – навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.</p>

### 13.3 Вопросы для экзамена

Экзаменационные вопросы представляют собой основное содержание лекционного курса и берутся из вопросов, обрабатываемых на лекциях.

*3 семестр (экзамен).*



1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности
2. Конечная и классическая вероятностная модели
3. Сложение и умножение вероятностей
4. Формулы полной вероятности и Байеса
5. Формула Бернулли
6. Формула Пуассона
7. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины, её свойства.
8. Дискретные и непрерывные случайные величины
9. Математическое ожидание случайной величины, её свойства
10. Дисперсия случайной величины, её свойства
11. Биномиальное и Пуассоновское распределение случайное величины.
12. Равномерное распределение. Показательное распределение
13. Функция распределения нормально распределенной случайной величины. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм
14. Вероятностный смысл параметров нормального распределения случайной величины
15. Закон больших чисел. Теорема Чебышева
16. Генеральная и выборочная совокупности. Свойства выборки.
17. Дискретный и интервальный вариационный ряд
18. Эмпирическая функция распределения и ее свойства
19. Полигон и гистограмма.
20. Выборочная средняя, свойства.
21. Выборочная дисперсия, свойства
22. Нахождение выборочной средней и выборочной дисперсии методом произведений
23. Мода и медиана
24. Смещенные и несмещенные точечные оценки.
25. Интервальные оценки.
26. Доверительный интервал для математического ожидания при известном и неизвестном  $\sigma$ .
27. Доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
28. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы.
29. Понятие имитационного моделирования.
30. Системы массового обслуживания.
31. Методы принятия решений.

### ***13.4 Тестовые задания по дисциплине***

Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест.

### ***14. Образовательные технологии***

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Прикладная математика» используются следующие формы проведения занятий:

– теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;

– практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;

– индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по решению задач повышенной сложности;

– самостоятельная работа по решению прикладных задач с целью развития самостоятельного умения и последующее обсуждение проделанной работы во время индивидуальных и коллективных консультаций;

– самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;

– самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

## ***15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине***

### ***15.1. Обязательные издания***

1. Курс высшей математики. Теория вероятностей : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2007, 2008). - 352 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего: 239

2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В.Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, (2006, 2007, 2010). - 479 с.: рис.; 22 см.

Экземпляры: всего 101

3. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, (2006, 2007, 2008, 2011). - 404 с. : рис. ; 22 см

Экземпляры: 149

4. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – 10-е изд., стер. - М., Высшая школа, 2006. – 575 с.: ил. ; 21 см.

Экземпляры: 55

5. Задачи и упражнения по теории вероятностей / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 7-изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 448 с. : ил. ; 22 см.

Экземпляры: всего 30

6. Численные методы: учеб. пособие / Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 256 с. : ил. ; 21 см.

Экземпляры: всего 50

7. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 479 с. : ил. ; 22 см.

Экземпляры: всего 40

8. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров – 4 – е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 491 с. ; 22 см.  
Экземпляры: всего 30

9. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Университетский учебник. Высшая математика и ее приложения к биологии). - Систем. требования: память ОЗУ 256 Mb ; Pentium II ; Windows 95/98/2000/XP/Win7 ; DVD-ROM. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X19 см.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_144.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_144.pdf).

### ***15.2. Дополнительные издания***

10. Основы прикладной теории вероятностей и статистики : учебник / М. А. Федоткин. - М. : Высшая школа, 2006. - 368 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 360 (23 назв.).  
Экземпляры: всего 10

11. Методы прикладной теории массового обслуживания / А. П. Кирпичников. - Казань : Казан. ун-т, 2011. - 200 с. : ил. ; 21 см.  
Экземпляры: всего 1

12. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автотранспорте. М., Транспорт, (1977, 1982, 1988). – 160 с. : ил. ; 22 см.  
Экземпляры: всего 28

13. Прикладная математика для инженеров : специальные курсы : учеб. пособие / А. Д. Мышкис. - 3-е изд., доп. - М. : Физматлит, 2007. - 688 с. : ил.  
Экземпляры: всего 1

14. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч. 1 – 3 (под редакцией А.Б. Рябушко). – Минск, Высшая школа – (1990, 1991, 1992, 2005).  
Экземпляры: всего 898

15. Популярный экономико-математический словарь [Текст] / Л. И. Лопатников. - М. : Изд-во "Знание", (1973, 1990). - 168 с. : ил. ; 21 см.  
Экземпляры: всего 11

### ***15.3. Периодические издания***

16. Известия высших учебных заведений. Серия Математика.  
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contens.asp?titleid=7580>

17. Прикладная математика и механика.  
Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7956](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7956)

### ***15.4. Интернет ресурсы***

18. Информационная образовательная среда ИОС СГТУ <http://www.sstu.ru/ios>.

19. Сайт <http://xplusy.isnet.ru> – Математика для студентов содержит множество ссылок на различные сайты с лекциями, учебниками и электронными учебниками по математике.

20. Образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>).

21. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline> – электронный читальный зал СГТУ, учебники и другая литература по всем дисциплинам.

22. <http://symplex.ru/item.php?id=57> – учебники по математике, российский информационный ресурс.
23. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1260573/> – учебники по математике /Саратов/.
24. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/fedorov/index4.asp> – лабораторные работы по математике, российский информационный ресурс.
25. <http://shop.top-kniga.ru/books/item/in/112291/> – решение типовых задач по математике и другим дисциплинам.

## ***16. Материально-техническое обеспечение***

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

*Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:*

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.