

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
экономики и менеджмента

  
Дорошенко Ю. А.

«    »    202\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

направление подготовки (специальность):

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная


Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по специальности 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Минобрнауки России 07.08. 2020г №901;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (Петрашев В.И.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент  (Горлов А. С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой стандартизации и управление качеством

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Пучка О.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 24 » Июль 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.5 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b> методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ОПК-1.** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Экология
4	Общее материаловедение и технологии материалов
5	Компьютерная графика
6	Теоретическая механика
7	Начертательная геометрия и инженерная графика
8	Неорганическая химия
9	Органическая химия
10	Физическая химия
11	Физика твердого тела
12	Физическая химия высокомолекулярных соединений

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации зачёт

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т. ч.:</b>	88	88
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	92	92
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	92	-92
Экзамен	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Введение					
1	Математическое моделирование, процесс создания математической модели. Основные этапы. Действия с приближенными числами. Погрешности арифметических операций. Особенности машинной арифметики.	2	2	1	
Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений					
2	Локализация корней алгебраического уравнения. Уточнение корней методами бисекции, Ньютона, хорд. Комбинированный метод. Метод простой итерации. Критерий достижения необходимой точности. Сходимость методов.	6	6	4	
Численные методы решения систем нелинейных уравнений					
3	Матрица Якоби. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Упрощенный метод Ньютона.	2	2	2	
Численные методы решения задачи Коши					
4	Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты. Влияние вычислительных погрешностей.	2	4	2	
Интерполирование функции					
5	Полиномиальная интерполяция. Многочлены Лагранжа. Погрешность интерполяции. Многочлены Чебышева. Конечные разности, разделенные разности. Интерполяционные полиномы Ньютона.	8	8		
Аппроксимация функций					
6	Метод наименьших квадратов. Ряды Фурье.	10	8	4	
Одномерная оптимизация					
7	Численное дифференцирование. Экстремум унимодальной функции одной переменной.	2	2	2	
Численное интегрирование					
8	Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона для нахождения определенного интеграла. Оценка погрешности.	2	2	2	
	ВСЕГО	34	34	17	

### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС

семестр № 4				
1	Введение	Действия с приближенными числами. Вычисление погрешностей арифметических операций. Локализация корней алгебраического уравнения.	2	2
2	Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений	Локализация корней алгебраического уравнения. Уточнение корней методами бисекции, Ньютона, хорд. Комбинированный метод. Метод простой итерации. Критерий достижения необходимой точности. Сходимость методов.	6	6
3	Численные методы решения систем нелинейных уравнений	Обращение матриц. Матрица Якоби. Метод Ньютона. Упрощенный метод Ньютона. Метод простой итерации.	2	3
4	Численные методы решения задачи Коши	Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты. Влияние вычислительных погрешностей.	4	4
5	Интерполирование функций	Полиномиальная интерполяция. Многочлены Лагранжа. Погрешность интерполяции. Многочлены Чебышева. Конечные разности, разделенные разности. Интерполяционные полиномы Ньютона.	8	8
6	Аппроксимация функций	Аппроксимация линейной и квадратичной зависимостей. Метод наименьших квадратов. Разложение функций в ряд Фурье.	8	8
7	Одномерная оптимизация	Нахождение экстремумов унимодальных функций.	2	2
8	Численное интегрирование	Вычисление определенных интегралов численным методом.	2	2
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

### 1.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Введение	Основные команды. Алгоритм языка Паскаль.	1	1
2	Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений	Реализация численных методов уточнения корней на ПК	4	4
3	Численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений	Реализация численных методов решения систем нелинейных уравнений на ПК	2	2
4	Численные методы решения задачи Коши	Вычисление точек интегральных кривых и построение этих кривых.	2	2
5	Аппроксимация функций	Реализация метода наименьших квадратов на ПК. Построение графиков функций,	4	4

		аппроксимированных рядами Фурье на ПК.		
6	Одномерная оптимизация	Нахождение экстремумов унимодальных функций одной переменной на ПК.	2	2
7	Численное интегрирование	Вычисление на ПК. Определенных интегралов различными способами	2	2
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-1** Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.8 Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами	защита ИДЗ, собеседование, зачет

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	1. Понятие математической модели. Основные этапы создания математической модели. 2. Правила действий с приближенными числами. 3. Погрешности арифметических операций
2	Численные методы	1. Аналитический и графический методы локализации



	решения нелинейных алгебраических уравнений	<p>корней.</p> <p>2.Метод бисекции уточнения корней.</p> <p>3.Метод Ньютона уточнения корней с заданной точностью.</p> <p>4.Упрощенный метод Ньютона. Критерий остановки.</p> <p>5.Метод хорд.</p> <p>6.Комбинированный метод.</p> <p>7.Метод простой итерации. Сходимость метода. Критерий остановки.</p>
3	Численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений	<p>1.Локализация решений системы.</p> <p>2.Матрица Якобы для системы нелинейных уравнений.</p> <p>3.Метод Ньютона решения систем уравнений. Упрощенный метод Ньютона.</p> <p>4.Метод простой итерации решения систем.</p>
4	Численные методы решения задачи Коши	<p>1.Решение задачи Коши на основе формул Тейлора и Маклорена.</p> <p>2.Метод Эйлера построения интегральных кривых.</p> <p>3.Метод Эйлера-Коши.</p> <p>4.Метод Рунге-Кутты.</p>
5	Интерполирование функций	<p>1. Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</p> <p>2. Минимизация оценки погрешности интерполяции.</p> <p>3. Многочлены Чебышева.</p> <p>4. Конечные разности. Разделенные разности.</p> <p>5. Интерполяционные многочлены Ньютона. Экстраполяция.</p> <p>6. Сравнение преимуществ и ограниченности интерполирования полиномами Лагранжа и Ньютона.</p>
6	Аппроксимация функций	<p>1.Понятие аппроксимации функция.</p> <p>2.Аппроксимирование линейной и квадратичной зависимости методом наименьших квадратов.</p> <p>3.Тригонометрические ряды.</p> <p>4.Коэффициенты Фурье для периодических функций с периодом <math>2\pi</math>.</p> <p>5.Коэффициенты Фурье для периодических функций с периодом <math>2l</math>.</p> <p>6.Ряды Фурье для четких функций.</p> <p>7.Ряды Фурье для нечетких функций.</p> <p>8.Аппроксимация функций разложением в ряд Фурье.</p>
7	Одномерная оптимизация	<p>1.Формулы численного дифференцирования</p> <p>2.Метод половинного деления для определения экстремума унимодальной функции. Алгоритм метода.</p>
8	Численное интегрирование	<p>1.Формулы прямоугольников вычисление определенного интеграла.</p> <p>2.Формулы трапеции.</p> <p>3.Формула Симпсона</p> <p>4.Оценка погрешности при применение формул.</p>

*Типовой вариант задач для зачета за 4 семестр*

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра высшей математики

Дисциплина Прикладная математика

Направление 27.03.01 Стандартизация и метрология

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Аналитический и графический методы локализации корней уравнения  $f(x) = 0$ .
2. Метод Эйлера построения интегральных кривых уравнения  $y' = f(x; y)$  с заданным начальным условием.
3. Локализируйте корни уравнения  $x^3 + 4x^2 - 4x - 2 = 0$
4. Постройте методом Эйлера интегральную кривую уравнения  $y' = x + y^2, y(0) = 1$ , на отрезке  $[0; 2]$  с шагом 0,2.
5. Напишите в виде ряда Маклорена с пятью отличными от нуля членами решение задачи Коши:  $y' = x + y^2, y(0) = 1$ . Построить эскиз графика решения на отрезке  $[0; 2]$ .
6. Полагая зависимость  $y(x)$ , заданную таблицей, линейной, найдите методом наименьших квадратов уравнение прямой  $y = kx + b$

x	-1	0	1	2
y	3	0.5	0	-4.

Вычислите  $y(1,5)$

7. Вычислите с точностью до 0,001  $\int_0^1 \sqrt{x} \cos x dx$ , разложив в ряд Маклорена подинтегральную функцию.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.С.Горлов.  
(подпись)

1. Найдите решение системы уравнений матричным методом

**5.2.2. Перечень контрольных материалов**

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)**

для текущего контроля в семестре

Не предусмотрено учебным планом

**5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

### Критерии оценивания зачета:

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	<p>Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы могут содержать арифметические ошибки или другие ошибки в целом не влияющие на логику решения. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы, может быть неполные, но может исправить указанные ошибки и пояснить полученные результаты.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы не вполне соответствуют правильным решениям, но при этом студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы. Приведенное решение показывает, что студент в целом владеет материалом и способен при использовании вспомогательных материалов (формулы, конспекты, образцы решений) пояснить приведенное решение.</p>
не зачтено	<p>Задание не выполнено.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено. Приведенное решение показывает, что студент в целом не владеет материалом и не способен даже при использовании вспомогательных материалов (формулы, конспекты, образцы решений) пояснить приведенное решение.</p>

### Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знание	Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.
	Знание основных методов решения различных математических задач.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение использовать математический аппарат для решения

	теоретических и прикладных задач.
	Умение применять математические знания при решении типовых задач
	Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения
Владение	Владение современным математическим инструментарием для решения задач
	Владение методами математического анализа математических моделей
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса.	Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов решения различных математических задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, но допускает неточности	Знает основные методы решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и

				анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач.	Может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. С помощью преподавателя может интерпретировать получаемые количественные результаты.	Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
Умение применять математические знания при решении типовых задач	Не может применять математические знания при решении типовых задач	Может применять математические знания при решении типовых задач, но допускает неточности	Может применять математические знания при решении типовых задач	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач
Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения	Не может ставить цель решения задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	С помощью преподавателя может ставить цель решения задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Может ставить цель решения задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Владение современным математическим инструментарием для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых предложенных задач, но допускает ошибки.	Может применять современный математический инструментарий для решения задач	Самостоятельно использует современный математический инструментарий для решения задач
Владение методами математического анализа математических моделей	Не может использовать методы математического анализа математических моделей	Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки	Может использовать методы математического анализа математических моделей	Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности и ошибки	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лекционные аудитории УК № 1, № 1 – 5	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук.
2.	Аудитории для проведения практических занятий УК № 3, № 407, № 406, № 207, № 208	Специализированная мебель.
3.	Читальный зал библиотеки университета для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель. Компьютеры, обеспечивающие выход в интернет.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016.	Соглашение Microsoft Open Value

		Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	Mozilla Firefox.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс\ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.
3. Математика: сборник индивидуальных заданий/ Федоренко Б.З., Петрашёв В.И., – Ч. 1-4. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 231 с.
4. Феоктистов, Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических направлений бакалавриата\ Ю.А. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. –92 с.
5. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. – 404 с.
6. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии \ Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.
8. Феоктистов Ю.А. Электронные лекции по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения всех направлений. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716584942000000652849>
9. Феоктистов Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических

направлений бакалавриата. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015062211180625000000651990>

10. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/58162/>

11. Берман Г.И. Сборник задач по курсу математического анализа. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/7384/>

12. Горлач Б.А. Математический анализ. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4863/>

13. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4864/>

14. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. 2015. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4549/>

Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/433/>

15. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. 2011г. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20207.html](http://www.iprbookshop.ru/20207.html)

16. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. 2013г. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20211.html](http://www.iprbookshop.ru/20211.html)

17. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 1. 2013. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/12906.html](http://www.iprbookshop.ru/12906.html)

18. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 2. 2013. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/10643.html](http://www.iprbookshop.ru/10643.html)

19. Ровба Е.А., Ляликова А.С., Сетько Е.А., Смотрицкий К.А. Высшая математика. Учебное пособие. 2012. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20206.html](http://www.iprbookshop.ru/20206.html)