

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.
« 05 » 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

МАТЕМАТИКА

направление подготовки (специальность):
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

Природообустройство и водопользование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, ускоренная


Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2022


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 685 от 26 мая 2020
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Феоктистов Ю.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
« 19 » 05 2022 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
« 19 » 05 2022 г., протокол № 12

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной экологии
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Свергузова С. В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
« 27 » 05 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 31 » 05 2022 г., протокол № 9

Председатель к.э.н., доцент  (Журавлева Л.И.)
(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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Осуществляет научные исследования при изучении объектов природообустройства и водопользования	ОПК-2.3. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы химического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать: 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; основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей и математической статистики; основные методы решения различных математических и статистических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p> <p>Уметь: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; применять интегралы к решению практических задач; использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности; использовать интернет-ресурсы, Google документы, электронные базы библиотек в самостоятельной работе.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального, и интегрального исчислений, аппаратом теории вероятностей и математической статистики;</p>

			<p>навыками обработки и анализа данных в программе Microsoft Excel; навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; основными методами решения математических задач, связанных с видами и объектами профессиональной деятельности.</p>
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-2. Осуществляет научные исследования при изучении объектов природообустройства и водопользования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
	Химия (1 с.)
	Экология (2 с.)
	Физика (2, 3 с.)
	Математика (1, 2 с.)
	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза
	Учебная ознакомительная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зач. единиц, 468 часов.

Форма промежуточной аттестации зачёт, экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	468	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	215	73	142
лекции	102	34	68
лабораторные			
практические	102	34	68
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	11	5	6
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	253	72	181
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	54	18	36
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	163	54	109
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Линейная алгебра	8	8		18
2	Векторы. Аналитическая геометрия	10	10		18
3	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность	8	8		18
4	Производная функций одной переменной	8	8		18

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Неопределенный интеграл	12	12		24
2	Определенный интеграл	12	12		24
3	Функции нескольких переменных	8	8		16
4	Комплексные числа	2	2		4
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	16	16		32
6	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	10	10		20
7	Элементы математической статистики	8	8		16
	ВСЕГО:	68	68		136

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Линейная алгебра	Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом. Методом Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.	8	8
2	Векторы. Аналитическая геометрия	Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка.	10	10
3	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность.	Множества, действия над множествами. Действительные числа. Функции, их свойства. Основные элементарные функции и их графики. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва.	8	8
4	Производная функций одной переменной	Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Приложение производных к исследованию функций и построению графиков.	8	8
ИТОГО:			34	34
семестр № 2				
1	Неопределенный интеграл	Непосредственное вычисление интегралов. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрирующих функций.	12	12
2	Определенный интеграл	Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла.	12	12
3	Функции нескольких переменных	Частные производные. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению. Градиент.	8	8
4	Комплексные числа.	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.	2	2

5	Дифференциальные уравнения	Решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	16	16
6	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы.	Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел.	10	10
7	Элементы математической статистики.	Вариационный ряд. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка статистических гипотез.	8	8
ИТОГО:			68	68

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

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

Учебным планом предусмотрены три индивидуальных домашних задания, целью которых является: привить навыки в использовании электронных баз библиотек, расширение возможностей в использовании Интернет-ресурсов, Google документов; привить умение самостоятельно использовать прикладные математические программные пакеты РТС Mathcad и The MathWorks Matlab; математический аппарат, при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах, изучать и анализировать научно-техническую информацию, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности, применять освоенный математический аппарат и электронные таблицы Excel к решению профессиональных задач.

В первом семестре индивидуальное домашнее задание № 1 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) включает в себя задачи по следующим темам:

- Линейная алгебра.
- Аналитическая геометрия.
- Векторы, действия над ними.
- Элементы теории пределов.
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Во втором семестре индивидуальное домашнее задание № 2 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) охватывает следующие разделы:

- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- Функции нескольких переменных.
- Комплексные числа и действия над ними.

Во втором семестре в рамках индивидуального домашнего задания № 3 (сайт кафедры высшей математики, режим доступа: <http://pm.bstu.ru>) предусмотрены задачи по темам:

- Дифференциальные уравнения.
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Общий объем самостоятельной работы студента над индивидуальным домашним заданием составляет 27 часов.

ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; теоретическое задание; практическая часть; графики (схематические рисунки). Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Студенты, не выполнившие индивидуальные домашние задания или получившие за них неудовлетворительную оценку, не допускаются к зачету или экзамену.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2 Осуществляет научные исследования при изучении объектов природообустройства и водопользования.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-2.3. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы химического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Перечень контрольных вопросов к зачету за первый семестр

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления. Свойства определителей. Определитель n -го порядка.
2. Матрицы, действия над ними.
3. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения.
4. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Основные понятия о векторах.
7. Линейные операции над векторами и их свойства.
8. Понятие о базисе. Базис в плоскости и в пространстве.
9. Декартова система координат.
10. Проекция вектора на ось, их свойства. Координаты вектора в плоскости и в пространстве.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Векторное произведение векторов и его свойства.
13. Смешанное произведение векторов и его свойства.
14. Полярная система координат.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Расстояние от точки до прямой (на плоскости). Взаимное расположение 2-х прямых.
17. Кривые второго порядка.
18. Уравнения плоскости.
19. Уравнения прямой в пространстве.
20. Функция, основные понятия. Обзор элементарных функций.
21. Числовые последовательности. Предел последовательности.
22. Предел функции. Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции.
23. Непрерывность функции. Свойства пределов от непрерывных функций.
24. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
25. Замечательные пределы. Число e .
26. Теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва функции. Теоремы о непрерывных функциях.
27. Производная, ее геометрический и механический смысл. Понятие дифференцируемости функции.
28. Основные правила дифференцирования.
29. Производные элементарных функций.
30. Производная сложной функции. Логарифмическая производная.
31. Производная функций, заданных неявно и в параметрическом виде.
32. Производные высших порядков.

33. Дифференциал, его геометрический смысл.
34. Дифференциалы высших порядков. Свойства дифференциалов.
35. Теоремы о дифференцируемых функциях.
36. Определение экстремумов функции.
37. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном интервале.
38. Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции.
39. Общий алгоритм исследования графика функций с помощью производных.

Типовой вариант задач для зачета за 1 семестр

1. Даны точки: $A_1(-1, 2, 0)$, $A_2(2, -1, 3)$, $A_3(3, 0, 1)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через эти точки. Найти векторное произведение векторов \overline{AC} и \overline{AB} и угол между этими векторами.

2. Даны вершины треугольника ABC : $A(3;1)$, $B(4;2)$, $C(-1; -4)$. Найти уравнения стороны AB и высоты CH .

3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{5x^2}$.

4. Найти производную: $y = \frac{5x^2 - 7x + 2}{4x + 9}$.

5. Решить систему алгебраических уравнений
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8. \end{cases}$$

Перечень вопросов для подготовки к экзамену за 2 семестр

1. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблицанеопределенных интегралов.
2. Подведение под знак дифференциала, замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование простейших рациональных дробей.
4. Интегрирование дробно-рациональных выражений.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.
6. Определенный интеграл, геометрический смысл, свойства.
7. Замена переменных, интегрирование по частям в определенном интеграле.
8. Несобственные интегралы.
9. Приложения определенных интегралов к решению геометрических задач.
10. Функции нескольких переменных, частные производные, дифференциал.
11. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных
12. Комплексные числа.
13. Действия с комплексными числами.
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
16. Дифференциальные уравнения в виде полного дифференциала и приводящиеся к ним.
17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли.
18. Дифференциальные уравнения второго порядка, случаи понижения их порядка.
19. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

20. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
21. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
22. Случайные события. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
23. Интервальные оценки параметров распределения вероятности. Геометрические вероятности.
24. Формулы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности.
25. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
26. Формула полной вероятности, формула Байеса.
27. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
28. Теоремы Лапласа.
29. Дискретные случайные величины.
30. Основные дискретные распределения.
31. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
32. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
33. Непрерывные случайные величины.
34. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
35. Равномерное и показательное распределения.
36. Нормальное распределение.
37. Правило трёх сигм.
38. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
39. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки.
40. Точечные оценки параметров распределения.

Типовой вариант задач для экзамена за 2 семестр

1. Понятие функции нескольких переменных.
2. Математическое ожидание дискретных случайных величин.
3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\cos x dx}{1 + 2 \sin x}$.
4. Вычислить определенный интеграл $\int_8^9 \frac{\ln^5(x-7)}{x-7} dx$.
5. Найти полный дифференциал функции $z = \text{ctg}(x \cdot y)$.
6. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 - y^2 - 2xy - x - 2y$ в точке $M_0(-1, 1, 1)$.
7. Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию вариационного ряда

x_i	120	130	140	150	160	170	180
n_i	2	6	20	38	23	8	3

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.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знание	Терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программекурса.
	Основных методов решения различных математических задач.
	Объема освоенного материала
	Полноты ответов на вопросы
	В четкости изложения и интерпретации знаний
Умение	Использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
	Применять математические знания при решении типовых задач.
	Ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения, применяя сквозные технологии.
	Использовать прикладные математические программные пакеты PTC Mathcad и The MathWorks Matlab, электронные таблицы Microsoft Excel.
Навыки	Современным математическим инструментарием для решения Задач.
	Методами математического анализа математических моделей
	Навыками теоретического и экспериментального исследования и обработки и анализа данных в программе Microsoft Excel

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 математическими объектами, встречающимися в программе курса.	Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов решения различных математически задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математически задач, допускает неточности	Знает основные методы решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, формулирует и сравнивает методы решения задач .
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 все 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 логической последовательности	Излагает знания без нарушений логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, анализируя их
	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 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, правильно оценивает получаемые количественные результаты.	Грамотно использует 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, допускает неточности	Может применять математические знания при решении типовых задач	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач, используя математический аппарат и математические программные пакеты РТС Mathcad, электронные таблицы Excel/

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки современного математического инструментария для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	Может применять математический инструментарий . Имеет навыки по решению типовых задач, но допускает ошибки.	Может применять современный математический инструментарий для решения задач	Самостоятельно использует современный математический инструментарий для решения задач

<p>Навыки методов математического анализа математических моделей</p>	<p>Не может использовать методы математического анализа математических моделей</p>	<p>Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки</p>	<p>Может использовать методы математического анализа математических моделей</p>	<p>Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей</p>
<p>Навыками теоретического и экспериментального исследования, цифровой грамотностью.</p>	<p>Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, цифровой грамотностью</p>	<p>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, цифровой грамотностью, но допускает неточности и ошибки</p>	<p>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, цифровой грамотностью.</p>	<p>В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, цифровой грамотностью, использует Internet ресурсы, электронные библиотеки.</p>

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 – 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 02.10.2020 по 31.10.2023. Договор поставки ПО 03261000041200000300001 от 06.10.2020.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2020 по 31.10.2023. Договор поставки ПО 03261000041200000300001 от 06.10.2020.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	N лицензии 13C8-200710-09097-790-928; P/O Ax000348543/Ax038581; PN KL4863RAVFQ. Срок использования ПО с 2020-07-10 до 2021-08-17
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

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс \ Д.Т. Письменный. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2014. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.
3. Феоктистов, Ю.А. Математика: практикум: учебное пособие / Ю.А. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 97 с.
4. **ГОРЛОВ**

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. 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.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.

6.3.3. Перечень электронных изданий

1. Неопределённые, определённые и несобственные интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Комплексные числа [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий по математике для студентов заочной формы обучения направлений бакалавриата «Строительство» / сост.: Е. В. Селиванова, Е.И. Красюкова, С.В. Рябцева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5711
2. Линейная алгебра. Векторы. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению индивидуальных заданий по математике для студентов первого заочной формы обучения направлений бакалавриата «Строительство»/ сост.: Е. В. Селиванова, Е.И. Красюкова, С.В. Рябцева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5710
3. Методические указания к выполнению контрольной работы «Элементы математической статистики» для студентов II курса экономических направлений бакалавриата [Электронный ресурс]/ БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. высш. математики; сост. Г.Л. Окунева, Л.Б. Польшина, Е.В. Селиванова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2020. - 1 on-line - Загл. с титул. экрана. – Б.ц. Э.Р. N 6141
4. Методические указания к выполнению контрольной работы «Элементы математической статистики» для студентов II курса заочной формы обучения

направления бакалавриата «Строительство» [Электронный ресурс]/ БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. высш. математики; сост. Е.В. Селиванова, Рябцева С.В., Красюкова Е.И. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD+RW). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : 30.00 р. Э.Р. N 5588

1. 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>

Изд-во Лань

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/58162/>
2. Берман Г.И. Сборник задач по курсу математического анализа. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/7384/>
3. Горлач Б.А. Математический анализ. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4863/>
4. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4864/>
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. 2015. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4549/>
6. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/433/>

IPRBook

1. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания повышенной математике. Часть 2. 2011 г. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20207.html
2. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания повышенной математике. Часть 3. 2013 г. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20211.html
3. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 1. 2013. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/12906.html
4. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 2. 2013. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/10643.html
5. Ровба Е.А., Ляликowa А.С., Сетько Е.А., Смотрицкий К.А. Высшая математика. Учебное пособие. 2012. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20206.html

6.3.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт кафедры высшей математики БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://pm.bstu.ru/>
2. Математический форум «Math Help Planet». Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/>
3. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20 /20 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть