

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.

«22»

03

2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Математика

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профиль):

**15.03.02-21 Технологические машины и комплексы предприятий строительных
материалов**

15.03.02-12 Машины и аппараты пищевых производств

**15.03.02-22 Компьютерные технологии проектирования оборудования
предприятий строительных материалов**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г. №728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: ст. преп. Никуличев (В.Б. Никуличев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 17 » 03 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Горлов (А.С. Горлов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой механического оборудования

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор Богданов (В.С. Богданов)

« 18 » 03 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института экономики и менеджмента

« 22 » 03 20 г., протокол № 7

Председатель Журавлева (Л. И. Журавлева)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 – Осваивает способы и методы решения математических задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятности для расчета типовых теоретических и прикладных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знания Знание основных понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии; Знание основ математического анализа; Знание элементов теории вероятностей</p> <p>Умения Умение решать типовые задачи; Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач; Умение содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты</p> <p>Навыки Владение навыками работы с основными математическими понятиями; Владение навыками работы со специальной математической литературой; Владение навыками применения современного математического инструментария для решения задач</p>
	<p>ОПК-1.2 – Использует расчеты прикладных задач при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования</p>	<p>Знания Знание методов дифференциального и интегрального исчисления; Знание сходимости рядов, разложения элементарных функций в ряды; Знание методов решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка; Знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии; Знание видов и свойств матриц, Знание способов решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами; Знание элементов теории вероятностей</p> <p>Умения Умение исследовать функции, строить</p>

		<p>их графики; Умение исследовать ряды на сходимость; Умение решать дифференциальные уравнения; Умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; Умение самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности</p> <p>Навыки</p> <p>Владение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления; Владение методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка; Владение способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики; Владение основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности</p>
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Дисциплина 1. <i>Математика</i>
2	Дисциплина 2. <i>Физика</i>
3	Дисциплина 3. <i>Химия</i>
4	Дисциплина 4. <i>Начертательная геометрия</i>
5	Дисциплина 5. <i>Инженерная графика</i>
6	Дисциплина 6. <i>Электротехника и электроника</i>

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 часа.

Формы промежуточной аттестации: зачет; экзамен; зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	144	180	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	197	71	73	53
лекции	85	34	34	17
лабораторные	-	-	-	-
практические	102	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	10	3	5	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	235	73	107	55
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Расчетно-графическое задания	36	18	18	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	163	55	53	55
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					
	Определители. Решение систем линейных уравнений. Матрицы.	8	8		13
2. Аналитическая геометрия					
	Векторная алгебра. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые на плоскости	8	10		14
3. Предел функции и дифференцирование функций одной переменной					
	Предел последовательности. Предел функции, непрерывность. Производная функции. Исследование функций с помощью производной, построение графиков. Геометрические и физические задачи, решаемые с применением производной	16	14		22
4. Комплексные числа					
	Комплексные числа. Операции с комплексными числами.	2	2		6
	ВСЕГО	34	34		55

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
5. Неопределенный интеграл					
	Табличное интегрирование, подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям, интегрирование подстановкой. Интегрирование функций, содержащий квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.	12	12		18

6. Определённый интеграл					
	Вычисление определенных интегралов. Приложения определённого интеграла к решению геометрических и физических задач.	6	6		9
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения					
	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Простейшие уравнения высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	12	12		17
8. Функции нескольких переменных					
	Функции двух аргументов. Частные производные. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций двух независимых аргументов. Условные экстремумы. Метод множителей Лагранжа. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. ДУ в полных дифференциалах	4	4		9
	ВСЕГО	34	34		53

Курс 2 Семестр 3

№ 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
9. Кратные интегралы					
	Двукратные и двойные интегралы. Двойные интегралы в полярных координатах. Тройной интеграл в декартовых координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	4	8		18
10. Ряды					
	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки для рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд и следствия из него.	4	8		15
11. Теория вероятностей					
	Сочетание, перестановки, размещение. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности, формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Нормальный закон распре-	9	18		22

	деления. Равномерное и показательное распределение. Двумерные случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.				
	ВСЕГО	17	34		55

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. Решение систем линейных уравнений. Матрицы.	8	8
2	Аналитическая геометрия	Векторная алгебра. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые на плоскости	10	10
3	Пределы и дифференцирование функций одной переменной	Предел последовательности. Предел функции, непрерывность. Производная функции. Исследование функций с помощью производной, построение графиков. Геометрические и физические задачи, решаемые с применением производной	14	14
4	Комплексные числа	Комплексные числа. Операции с комплексными числами.	2	2
ИТОГО:			34	34
семестр № 2				
5	Неопределенный интеграл	Табличное интегрирование, подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям, интегрирование подстановкой. Интегрирование функций, содержащий квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.	12	12
6	Определенный интеграл	Вычисление определенных интегралов. Приложения определённого интеграла к решению геометрических и физических задач. Вычисление длин дуг и площадей в полярных координатах	6	6
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Однородные уравнения первого порядка. Простейшие уравнения высших порядков. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	12	12

8	Функции нескольких переменных	Функции двух аргументов. Частные производные. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций двух независимых аргументов. Условные экстремумы. Метод множителей Лагранжа. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. ДУ в полных дифференциалах	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр № 3				
9	Кратные интегралы	Двукратные и двойные интегралы. Двойные интегралы в полярных координатах. Тройной интеграл в декартовых координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения кратных интегралов к решению геометрических и физических задач.	8	8
10	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки для рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд и следствия из него.	8	8
11	Теория вероятностей	Сочетание, перестановки, размещение. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности, формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Нормальный закон распределения. Равномерное и показательное распределение. Случайный вектор. Двумерные случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.	18	18
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В соответствии с учебным планом выполняются расчетно-графические задания в первом и втором семестрах и индивидуальное домашнее задание в третьем семестре.

Расчетно-графические задания и индивидуальное домашнее задание приведены в сборнике индивидуальных заданий (Федоренко Б.З., Петрашов В.И., Белгород: БелГТАСМ, 2008) [5]. Студент выполняет вариант, соответствующий последним двум цифрам номера зачетной книжки или порядковому номеру студента в списке группы.

РГЗ №1 (1 семестр)

Выполняются разделы:

1. Линейная алгебра
2. Аналитическая геометрия
3. Пределы функций

РГЗ №2 (2 семестр)

Выполняются разделы:

4. Дифференцирование функций
5. Неопределенные и определенные интегралы
6. Дифференциальные уравнения
7. Функции многих переменных

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Осваивает способы и методы решения математических задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятности для расчета типовых теоретических и прикладных задач в сфере профессиональной деятельности	Экзамен Собеседование Защита РГЗ Защита ИДЗ
ОПК-1.2. Использует расчеты прикладных задач при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования.	Экзамен Собеседование Защита РГЗ Защита ИДЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета (первый семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра	ОПК-1	<ol style="list-style-type: none">1. Как найти определители 2-го и 3-го порядка? Правила их вычисления.2. Каковы основные свойства определителей?3. Что такое определитель n-го порядка?4. Какие методы можно применить для решения системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными ?5. В чем состоит Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?6. Какие действия возможны при работе с матрицами?7. Как найти обратную матрицу? Каков алгоритм ее нахождения?8. Как решить систему линейных алгебраических уравнений?

			<p>ских уравнений матричным методом?</p> <p>9. Что определяет теорема Кронеккера – Капелли?</p> <p>10. Как определяется ранг матрицы?</p>
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как найти расстояние между 2-мя точками? 2. Как поделить отрезки в данном отношении? 3. Как определить площадь треугольника по 3-м заданным точкам? 4. Что такое Декартова система координат? 5. Как задается параллельный перенос и поворот? 6. Как определяется полярная система координат? 7. Какие линейные операции над векторами возможны? 8. Что такое коллинеарные и компланарные векторы? 9. Как определяется базис на плоскости и в пространстве? 10. Как задать проекцию вектора на ось? 11. Как задаются координаты вектора на плоскости и в пространстве? 12. Что такое скалярное произведение векторов и каковы его свойства? 13. Что такое векторное произведение векторов и каковы его свойства? 14. Как определить смешанное произведение векторов? 15. Как задается уравнения прямой на плоскости? 16. Как найти расстояние от точки до прямой? 17. Как задаются окружность и эллипс, гиперболла, парабола? Какие уравнения их определяют? 18. Какими уравнениями в пространстве задаются прямые и плоскости? 19. Какими соотношениями определяются различные варианты взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве? 20. Какие поверхности определяют уравнения второго порядка, зависящие от трех переменных?
3	Теория пределов и дифференцирование функций одной переменной	ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое числовые последовательности? 2. Как определяется предел последовательности? 3. Какие последовательности называют бесконечно малыми и бесконечно большими? 4. Что такое предел функции? Теорема о существовании предела функции 5. Что означает понятие непрерывность функции? Свойства пределов от непрерывных функций 6. Какие пределы носят название первого и вто-

			<p>рого замечательных пределов?</p> <p>7. Что такое точки разрыва функции?</p> <p>8. Как ведет себя функция в окрестности точек разрыва?</p> <p>9. Каков геометрический и механический смысл производной?</p> <p>10. Как формулируются основные правила дифференцирования?</p> <p>11. Как найти производную сложной функции?</p> <p>12. Что такое логарифмическая производная?</p> <p>13. Что такое дифференциал, каков его геометрический смысл?</p> <p>14. Как используется дифференциал функции в приближенных вычислениях?</p> <p>15. Что такое экстремумы функции?</p> <p>16. Как найти точки перегиба?</p> <p>17. Как определяется выпуклость, вогнутость функции?</p> <p>18. Как применяются производные при построении графиков функций?</p> <p>19. Что такое асимптоты, как их определить?</p> <p>20. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на ограниченном интервале?</p>
4	Комплексные числа	ОПК-1	<p>1. Как определяется действительная и мнимая части комплексного числа?</p> <p>2. Как производятся действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме?</p> <p>3. Как используется формула Муавра?</p>

**Перечень теоретических контрольных вопросов
для экзамена (второй семестр)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
5	Неопределенный интеграл	ОПК-1	<p>1. Как определяется первообразная и неопределенный интеграл, Каковы их свойства? Каким образом составляется таблица неопределенных интегралов?</p> <p>2. В каких случаях используется операция подведения под знак дифференциала? Как и когда используется замена переменной в определенном интеграле? В каких случаях используются тригонометрические подстановки?</p> <p>3. В каких случаях целесообразно использовать интегрирование по частям в неопределенном интеграле? Как производится интегрирование простейших рациональных дробей?</p>

			<p>4.Как формулируется Основная теорема алгебры? Как с помощью теоремы Безу разложить многочлен на множители?.</p> <p>5.Какие основные этапы включает интегрирование дробно-рациональных функций?</p> <p>6.Какие методы используются при интегрировании иррациональностей?</p> <p>7.Какие типы подстановок используются при интегрировании тригонометрических функций?</p>
6	Определенный интеграл	ОПК-1	<p>1.Как задается Определенный интеграл? Каковы его геометрический смысл, свойства?</p> <p>2.Что такое Несобственные интегралы? Как они определяются, классифицируются, вычисляются?</p> <p>3.Как производятся Замена переменной и Интегрирование по частям в определенном интеграле?</p> <p>4.Как можно применить понятие определенного интеграла к решению геометрических и физических задач?</p>
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1	<p>1.Как определяются Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка?</p> <p>2.Что такое Задача Коши?</p> <p>3.Как решают Уравнения с разделяющимися переменными?</p> <p>4.Какие дифференциальные уравнения относятся к однородным? Как они решаются?</p> <p>5.Как определяются и решаются Линейные ДУ первого порядка и Уравнения Бернулли?</p> <p>6.В каких случаях к ДУ второго порядка можно применить понижение порядка? Какова структура общего решения однородных ДУ второго порядка?</p> <p>7.Как решаются Однородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами?</p> <p>8.Какова Структура общего решения неоднородного ДУ второго порядка?</p> <p>9.В чем заключается Метод вариации произвольных постоянных при решении Неоднородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами?</p> <p>10.В чем особенность решения Неоднородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью?</p> <p>11.Как разрешаются системы ДУ?</p>
8	Функции нескольких переменных	ОПК-1	<p>1.В чем основное отличие функции нескольких аргументов?</p> <p>2.Как можно представить графически функцию двух переменных?</p>

			<p>3.Как для функций многих переменных определяются понятия предела, частных производных?</p> <p>4.Как определить Полное приращение и полный дифференциал функции двух аргументов?</p> <p>5.Как формулируются Необходимые условия экстремума функции двух аргументов?</p> <p>6.Что такое Стационарные точки?</p> <p>7.Как формулируются Достаточные условия экстремума функции двух аргументов?</p> <p>8.Как вычислить Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области?</p> <p>9.Что такое Условные экстремумы?</p> <p>10.В чем заключается Метод Лагранжа при определении условного экстремума?</p>
--	--	--	---

Перечень контрольных вопросов для зачета (третий семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
9	Кратные интегралы	ОПК-1	<p>1.Как определяется Двойной интеграл?</p> <p>2.Каков его физический смысл?</p> <p>3.Что такое Двукратные интегралы? Как вычисляется двойной интеграл с помощью двукратного?</p> <p>4.В чем особенности вычисления Двойных интегралов в полярных координатах?</p> <p>5.Как можно использовать двойные интегралы в геометрических и физических приложениях?</p> <p>6.Как определяется Тройной интеграл? Каковы его свойства?</p> <p>7.Как задается Тройной интеграл в цилиндрических координатах?</p> <p>8.Как задается Тройной интеграл в сферических координатах?</p> <p>9.Как использовать тройной интеграл в приложениях?</p>
10	Ряды	ОПК-1	<p>1.Что такое Числовой ряд?</p> <p>2.Как формулируется Необходимый признак сходимости?</p> <p>3.Какие Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами обычно используются?</p> <p>4.Как определяется Знакопеременный ряд? Как определить его сходимость используя Признак Лейбница?</p>

			<p>5. В чем особенность Знакопеременных рядов?</p> <p>6. Что означают понятия Абсолютная и условная сходимость?</p> <p>7. Как определить Область сходимости функционального ряда? Как и когда используется Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов?</p> <p>8. Как формулируется Теорема Абеля для степенных рядов?</p> <p>8. В чем различие Формулы и ряда Тейлора. Какой ряд носит название Ряд Маклорена?</p>
	Теория вероятностей	ОПК-1	<p>1. Что такое испытание, событие?</p> <p>2. Как формулируется классическое определение вероятности?</p> <p>3. В каких случаях используются Геометрические и статистические вероятности?</p> <p>4. Как определяется Сумма и произведение событий?</p> <p>5. Как формулируются Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них?</p> <p>6. Как использовать Формулу Бернулли при многократном повторении испытаний?</p> <p>7. Что называется случайной величиной?</p> <p>8. Как найти Закон распределения дискретной случайной величины?</p> <p>9. Что такое Математическое ожидание и каковы его свойства?</p> <p>10. Как используется Среднее квадратическое отклонение?</p> <p>11. Как определяются Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения и Распределения Пуассона?</p> <p>12. В чем особенность распределения Непрерывных случайных величин? Как находятся и используются Функция распределения и Плотность вероятности?</p> <p>13. Как оценить Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал?</p> <p>14. Как вычисляется Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины?</p> <p>15. Что называют Нормальным законом распределения?</p> <p>16. Как задается и используется Корреляционный момент, коэффициент корреляции?</p> <p>17. Какие можно использовать Виды выборок?</p> <p>18. Что называют Эмпирической функцией рас-</p>

			<p>пределения?</p> <p>19.Что такое Выборочная средняя и Выборочная дисперсия?</p> <p>20.Как задать Точечные и интервальные оценки параметров?</p> <p>21.Как задаются и используются Критерии χ^2, Стьюдента, Пирсона, Фишера – Снедекора?</p> <p>22.Как проводится Проверка статистических гипотез?</p> <p>23.Что такое Корреляционная функция, и каковы ее свойства?</p>
--	--	--	---

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического задания и собеседования по контрольным вопросам.

Перечень контрольных заданий для практических занятий (первый семестр)

№ п/п	Задание (раздел)	Компетенция	Контрольные вопросы
семестр № 1			
1	Вычислить определители. Решить систему линейных алгебраических уравнений. Найти сумму, произведение матриц. Найти обратную матрицу.	ОПК-1	<p>1.Какие методы можно применить для решения системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными ?</p> <p>2.В чем состоит Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?</p> <p>3.Какие действия возможны при работе с матрицами?</p> <p>4.Как найти обратную матрицу? Каков алгоритм ее нахождения?</p> <p>5.Как решить систему линейных алгебраических уравнений матричным способом?</p>
2	Найти разложение вектора по базису. Определить уравнение прямой на плоскости, отвечающей заданным условиям. Задать плоскость или прямую в пространстве, отвечающую заданным условиям. По заданному уравнению определить вид и построить кривые второго порядка.	ОПК-1	<p>1.Как найти расстояние между 2-мя точками?</p> <p>2.Как поделить отрезки в данном отношении?</p> <p>3.Как определить площадь треугольника по 3-м заданным точкам?</p> <p>4.Что такое Декартова система координат?</p> <p>5.Как задается параллельный перенос и поворот?</p> <p>6.Как определяется полярная система координат?</p> <p>7.Какие линейные операции над векторами возможны?</p>
3	Найти предел последовательности. Вычислить предел функции,	ОПК-1	<p>1.Что такое числовые последовательности?</p> <p>2.Как определяется предел последовательности?</p>

	доказать непрерывность функции. Найти производную функции. Исследовать функцию с помощью производной, построить ее график. Решить геометрическую или физическую задачу, при решении которой предполагается применение производной		3.Какие последовательности называют бесконечно малыми и бесконечно большими? 4.Что такое предел функции? Теорема о существовании предела функции 5.Что означает понятие непрерывность функции? Свойства пределов от непрерывных функций 6.Какие пределы носят название первого и второго замечательных пределов? 7.Что такое точки разрыва функции?
4	Выполнить вычисления с комплексными числами	ОПК-1	1.Как определяется действительная и мнимая части комплексного числа? 2.Как производятся действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме? 3.Как используется формула Муавра?
семестр № 2			
5	Вычислить интегралы непосредственно, с помощью подведения под знак дифференциала. Провести Интегрирование по частям, интегрирование подстановкой. Выполнить Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Выполнить Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.	ОПК-1	1.Как определяется первообразная и неопределенный интеграл, Каковы их свойства? Каким образом составляется таблица неопределенных интегралов? 2.В каких случаях используется операция подведения под знак дифференциала? Как и когда используется замена переменной в определенном интеграле? В каких случаях используются тригонометрические подстановки? 3.В каких случаях целесообразно использовать интегрирование по частям в неопределенном интеграле? Как производится интегрирование простейших рациональных дробей?
6	Вычислить определенные интегралы. Решить геометрическую или физическую задачу с помощью определенного интеграла. Вычислить длины дуг и площади фигур в полярных координатах	ОПК-1	1.Как задается Определенный интеграл? Каковы его геометрический смысл, свойства? 2.Что такое Несобственные интегралы? Как они определяются, классифицируются, вычисляются? 3.Как производятся Замена переменной и Интегрирование по частям в определенном интеграле?
7	Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Найти решение Задачи Коши. Решить Однородные уравнения первого порядка. Решить Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решить Линейные уравнения второго порядка с постоянными	ОПК-1	1.Как определяются Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка? 2.Что такое Задача Коши? 3.Как решают Уравнения с разделяющимися переменными? 4.Какие дифференциальные уравнения относятся к однородным? Как они решаются? 5.Как определяются и решаются Линейные ДУ первого порядка и Уравнения Бернулли? 6.В каких случаях к ДУ второго порядка мож-

	ными коэффициентами. Найти решение Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.		но применить понижение порядка? 7.Какова структура общего решения однородных ДУ второго порядка?
8	Найти область определения Функции двух аргументов. Вычислить Частные производные. Найти Полный дифференциал. Вычислить Производные и дифференциалы высших порядков. Определить Экстремумы функций двух независимых аргументов. Найти Условные экстремумы Методом множителей Лагранжа. Вычислить Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	ОПК-1	1.В чем основное отличие функции нескольких аргументов? 2.Как можно представить графически функцию двух переменных? 3.Как для функций многих переменных определяются понятия предела, частных производных? 4.Как определить Полное приращение и полный дифференциал функции двух аргументов? 5.Как формулируются Необходимые условия экстремума функции двух аргументов? 6.Что такое Стационарные точки? 7.Как формулируются Достаточные условия экстремума функции двух аргументов?
семестр № 3			
9	Вычислить Двукратные и двойные интегралы. Найти Двойные интегралы в полярных координатах. Вычислить Тройной интеграл в декартовых координатах. Найти Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Решить геометрическую или физическую задачу с применением кратных интегралов	ОПК-1	1.Как определяется Двойной интеграл? 2.Каков его физический смысл? 3.Что такое Двукратные интегралы? 4.Как вычисляется двойной интеграл с помощью двукратного? 5.В чем особенности вычисления Двойных интегралов в полярных координатах? 6. можно использовать двойные интегралы в геометрических и физических приложениях? 7.Как определяется Тройной интеграл? Каковы его свойства?
10	Определить сходимость Числового ряда. Определить Абсолютную или условную сходимость знакопередающегося ряда. Определить область сходимости функционального (степенного) ряда. Разложить функцию в Ряд Тейлора или Маклорена.	ОПК-1	1.Что такое Числовой ряд? 2.Как формулируется Необходимый признак сходимости? 3.Какие Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами обычно используются? 4.Как определяется Знакопередающийся ряд? 5.Как определить его сходимость используя Признак Лейбница? 6.В чем особенность Знакопередающихся рядов? 7.Что означают понятия Абсолютная и условная сходимость?
11	Решить задачу на Классическое определение вероятности, Геометрические вероятности. Решить задачу с помощью	ОПК-1	1.Что такое испытание, событие? 2.Как формулируется классическое определение вероятности? 3.В каких случаях используются Геометрические и статистические вероятности?

<p>Теорем сложения и умножения вероятностей. Решить задачу с использованием Формулы полной вероятности, формулы Байеса. Решить задачу о повторении испытаний, используя формулу Бернулли. Решить задачу на применение Локальной и интегральной теорем Лапласа. Определить числовые характеристики Дискретных и непрерывных случайных величин. Определить характеристики нормального закона распределения (равномерного или показательного распределения). Вычислить коэффициент корреляции.</p>		<p>4.Как определяется Сумма и произведение событий? 5.Как формулируются Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них? 6.Как использовать Формулу Бернулли при многократном повторении испытаний? 7.Что называется случайной величиной? Как найти Закон распределения дискретной случайной величины? 8.Что такое Математическое ожидание и каковы его свойства? 9.Как используется Среднее квадратическое отклонение? 10.Как определяются Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения и Распределения Пуассона? 11.Что такое Корреляционная функция, и каковы ее свойства</p>
---	--	---

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
Знания	Знание основных понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии.
	Знание основ математического анализа.
	Знание элементов теории вероятностей.
	Знание методов дифференциального и интегрального исчисления.
	Знание сходимости рядов, разложения элементарных функций в ряды.
	Знание методов решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.
	Знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии.
	Знание видов и свойств матриц
	Знание способов решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами.
	Знание элементов теории вероятностей.
Умения	Умение решать типовые задачи.
	Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
	Умение содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты.
	Умение исследовать функции, строить их графики.

	Умение исследовать ряды на сходимость.
	Умение решать дифференциальные уравнения.
	Умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии.
	Умение самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности.
Навыки	Владение навыками работы с основными математическими понятиями.
	Владение навыками работы со специальной математической литературой.
	Владение навыками применения современного математического инструментария для решения задач.
	Владение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления.
	Владение методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.
	Владение способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики.
	Владение основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности.

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 основных понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии	Не знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, но допускает неточности	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии
Знание основ математического анализа	Не знает основы математического анализа	Знает основы математического анализа, но допускает неточности	Знает основы математического анализа в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основы математического анализа
Знание элементов теории вероятностей	Не знает элементы теории вероятностей	Знает элементы теории вероятностей, но допускает неточности	Знает элементы теории вероятностей в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне элементы теории вероятностей
Знание методов дифференциального и интегрального исчисления	Не знает методы дифференциального и интегрального исчисления	Знает методы дифференциального и интегрального исчисления, но допускает неточности	Знает методы дифференциального и интегрального исчисления в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методы дифференциального и интегрального исчисления
Знание сходимости рядов, разложения элементарных функций в ряды	Не знает сходимости рядов, разложение элементарных функций в ряды	Знает сходимости рядов, разложение элементарных функций в ряды, но допускает неточности	Знает сходимости рядов, разложение элементарных функций в ряды в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне сходимости рядов, разложение элементарных функций в ряды
Знание методов решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка	Не знает методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка	Знает методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, но допускает неточности	Знает методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка
Знание методов линейной алгебры и аналитической геометрии	Не знает методы линейной алгебры и аналитической геометрии	Знает методы линейной алгебры и аналитической геометрии, но допускает неточности	Знает методы линейной алгебры и аналитической геометрии в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методы линейной алгебры и аналитической геометрии
Знание видов и свойств матриц	Не знает виды и свойства матриц	Знает виды и свойства матриц,	Знает виды и свойства матриц	Знает в полном объеме и на вы-

		но допускает неточности	в полном объеме и на хорошем уровне	соком уровне виды и свойства матриц
Знание способов решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами	Не знает способы решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами	Знает способы решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами, но допускает неточности	Знает способы решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне способы решения систем линейных алгебраических уравнений; операций с векторными величинами
Знание элементов теории вероятностей	Не знает элементы теории вероятностей	Знает элементы теории вероятностей, но допускает неточности	Знает элементы теории вероятностей в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне элементы теории вероятностей

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать типовые задачи	Не умеет решать типовые задачи	Умеет решать типовые задачи, но допускает неточности	Умеет решать типовые задачи в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне решать типовые задачи
Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач	Не умеет использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач	Умеет использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач, но допускает неточности	Умеет использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач
Умение содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты	Не умеет содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты	Умеет содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты, но допускает неточности	Умеет содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты
Умение исследовать функции, строить их графики	Не умеет исследовать функции, строить их графики	Умеет исследовать функции, строить их графики, но допускает неточности	Умеет исследовать функции, строить их графики в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне исследовать функции, строить их графики

Умение исследовать ряды на сходимость	Не умеет исследовать ряды на сходимость	Умеет исследовать ряды на сходимость, но допускает неточности	Умеет исследовать ряды на сходимость в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне исследовать ряды на сходимость
Умение решать дифференциальные уравнения	Не умеет решать дифференциальные уравнения	Умеет решать дифференциальные уравнения, но допускает неточности	Умеет решать дифференциальные уравнения в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне решать дифференциальные уравнения
Умение использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	Не умеет использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	Умеет использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, но допускает неточности	Умеет использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии
Умение самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности	Не умеет самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности	Умеет самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности, но допускает неточности	Умеет самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками работы с основными математическими понятиями	Не владеет навыками работы с основными математическими понятиями	Владеет навыками работы с основными математическими понятиями, но допускает неточности	Владеет навыками работы с основными математическими понятиями в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками работы с основными математическими понятиями
Владение навыками работы со специальной математической литературой	Не владеет навыками работы со специальной математической литературой	Владеет навыками работы со специальной математической литературой, но допускает неточности	Владеет навыками работы со специальной математической литературой в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками работы со специальной математической литературой

Владение навыками применения современного математического инструментария для решения задач	Не владеет навыками применения современного математического инструментария для решения задач	Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения задач, но допускает неточности	Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения задач в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками применения современного математического инструментария для решения задач
Владение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления	Не владеет аппаратом дифференциального и интегрального исчисления	Владеет аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, но допускает неточности	Владеет аппаратом дифференциального и интегрального исчисления в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне аппаратом дифференциального и интегрального исчисления
Владение методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка	Не владеет методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка	Владеет методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, но допускает неточности	Владеет методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка
Владение способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	Не владеет способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	Владеет способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, но допускает неточности	Владеет способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне способами решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики
Владение основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности	Не владеет основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности	Владеет основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности, но допускает неточности	Владеет основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности в полном объеме	Владеет в полном объеме и на высоком уровне основными методами решения математических задач в профессиональной деятельности

			ме и на хорошем уровне	
--	--	--	------------------------	--

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	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, зачетов, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение не требуется.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. -М.: Айрис-пресс, 2014, т.1-2, 603 с.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2007. -385 с.
3. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2011, т.1-2, 574 с.
4. Сборник задач по математике для вузов/под. ред. А.В. Ефимова, М, Наука, 2007, т. 1-3.
5. Математика: сборник индивидуальных заданий/Федоренко Б.З., Петрашов В.И., Белгород: БелГТАСМ, ч. 1-4,2008, 230 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической ста-

тистике и случайным процессам. - М.: Айрис-пресс, 2013

7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М. Высшая школа, 2010, 400 с.

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

1. <http://ntb.dstu.ru> – электронная библиотека БГТУ им. В. Г. Шухова
2. <http://www.knigafund.ru> – ЭБС «Книгафонд».
3. <http://www.iprbookshop.ru> – сайт электронных учебников.

7.УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹ Нужно подчеркнуть