

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Дустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.Б.5/р.

## МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

|   | Форма обучения |
|---|----------------|
|   | Очная          |
| Курс  | 1              |
| Семестр                                     | 1,2            |
| Лекции, часы                                | 102            |
| Практические занятия, часы                  | 136            |
| Экзамен, семестр                            | 1,2            |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 238            |
| Самостоятельная работа, часы                | 122            |
| Всего часов / зачетных единиц               | 360 / 10       |

Кафедра-разработчик программы: Высшая математика  
(название кафедры)

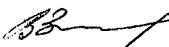
Составитель: А.А. Романенко, кандидат физ.-мат. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 **МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА** (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным 16.09.2016.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»  
(название кафедры)

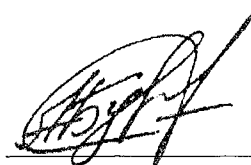
« 20 » сентября 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета  
Белорусско-Российского университета

«23» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета



А.Д. Бужинский

Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры физики Могилевского государственного университета продовольствия, доктор физико-математических наук, профессор  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»



В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим  
отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела



О.Е. Печковская

23.09.16.

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые математические методы расчета и анализа

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### знать:

- основные понятия, определения и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории числовых и функциональных (степенных) рядов, теории дифференциальных уравнений и их систем;

### уметь:

- анализировать и применять теоретические знания при решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы;

### владеть:

- математическим инструментарием учебной дисциплины при решении практических задач, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Физика»;
- «Прикладная математика»;
- «Дискретная математика»;
- «Теоретическая механика»;
- «Теоретические основы электротехники»;
- «Теория автоматического управления»;
- «Сопротивление материалов».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

**ОПК-1:** способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

**ОПК-2:** владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;

**ПК-1:** способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

#### 1 семестр

| Но мер тем | Наименование тем   | Содержание   | Коды формируемых компетенций |
|------------|--|--|------------------------------|
| 1          | Матрицы и действия над ними.                                 | Матрицы, основные понятия, типы матриц, действия над матрицами.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 2          | Определители их свойства и вычисление.                       | Определители 2-го и 3-го порядка, свойства, вычисление. Определители $n$ -го порядка.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 3          | Обратная матрица. Ранг матрицы.                              | Невырожденная матрица. Обратная матрица: определение, условие существования, свойства, методы вычисления. Ранг матрицы: определение, свойства, методы вычисления.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 4          | Системы линейных алгебраических уравнений.                   | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), основные понятия. Исследования СЛАУ на совместность, теорема Кронекера–Капелли. Решение невырожденных СЛАУ: матричный метод решения, формулы Крамера.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 5          | Решение произвольных СЛАУ.                                   | Решение произвольных СЛАУ методом Гаусса. Однородные СЛАУ.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 6          | Векторы и операции над ними.                                 | Определение вектора. Коллинеарность, равенство и компланарность векторов. Линейные операции над векторами (сложение и вычитание, умножение вектора на число). Проекция вектора на ось. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 7          | Декартов базис. Операции над векторами в координатной форме. | Декартов базис на плоскости и в пространстве. Длина и направляющие косинусы вектора и их основное свойство. Операции над векторами в координатной форме: сложение и вычитание, умножение вектора на число, равенство векторов, коллинеарность векторов, координаты вектора заданного начальной и конечной точками, деление отрезка в данном отношении. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |
| 8          | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.      | Скалярное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения. Векторное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1           |

|    |                                     |  |                          |
|----|-------------------------------------|--|--------------------------|
|    |                                     | Смешанное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения.   |                          |
| 9  | Комплексные числа.                  | Комплексные числа: определение, основные понятия, геометрическое изображение, формы записи. Алгебраические действия над комплексными числами в различных формах.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 10 | Многочлены.                         | Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители и рациональной дроби на простейшие, методы вычисления коэффициентов.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 11 | Линии на плоскости.                 | Декартова и полярная системы координат. Связь между полярными и декартовыми координатами точки. Расстояние между двумя точками в декартовой и полярной системах координат. Формы уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом, каноническое уравнение прямой, скалярные параметрические уравнения прямой, уравнение прямой через две точки, общее уравнение прямой.                       | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 12 | Линии на плоскости.                 | Основные задачи с прямыми на плоскости. Взаимное расположение двух прямых заданных различными формами уравнений (угол между прямыми, параллельность и перпендикулярность прямых). Расстояние от точки до прямой.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 13 | Линии второго порядка на плоскости. | Общее уравнение кривой второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения и свойства. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду в случае когда коэффициент при $xу$ равен нулю. Полярные уравнения кривых второго порядка на плоскости.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 14 | Плоскость и прямая в пространстве.  | Различные уравнения плоскости: общее уравнение плоскости, уравнение плоскости через три точки. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, параллельность и перпендикулярность плоскостей). Расстояние от точки до плоскости.<br>Уравнения прямой в пространстве: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, скалярные параметрические уравнения прямой, уравнения прямой через две точки. | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 15 | Плоскость и прямая в пространстве.  | Взаимное расположение прямых (угол между прямыми, параллельность и перпендикулярность прямых). Скрещивающиеся прямые. Основные задачи с прямыми и плоскостями в пространстве (угол между прямой и плоскостью, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, принадлежность прямой плоскости, точка пересечения прямой и плоскости).  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |

|    |   |  |                          |
|----|---|--|--------------------------|
| 16 | Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка. | Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Исследование формы поверхностей методом сечений.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 17 | Функции.  | Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки. $\varepsilon$ - окрестность точки. Определение функции. Область определения и область значений. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики поведения функций. Обратная функция. Достаточное условие существования обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Сложная функция. Классификация функций. | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 18 | Числовая последовательность и ее предел. Предел функции.                | Числовая последовательность и ее предел. Монотонные ограниченные последовательности. Число $e$ , экспоненциальная функция, натуральный логарифм. Гиперболические функции: определение, область определения и область значений, графики. Предел функции в точке (конечный и бесконечный). Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности (конечный и бесконечный). Основные теоремы о пределах. Таблица неопределенностей.                      | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 19 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.   | Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их классификация. Связь между функцией ее пределом и бесконечно малой функцией. Таблица (примеры) эквивалентных б.м. функций (величин). Варианты первого замечательного предела. Конструкции второго замечательного предела.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 20 | Непрерывность функции в точке и на множестве.                           | Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 21 | Производная функции.  | Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 22 | Дифференциал функции и его приложения.                                  | Приращение и дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Линеаризация функций.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 23 | Основные теоремы о дифференцируемых функциях.                           | Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя, применение его к вычислению пределов Производные и дифференциалы высших порядков.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |

|    |   |  |                    |
|----|---|--|--------------------|
| 24 | Исследование функций с помощью производных.                                 | Монотонность функции, достаточные условия. Экстремумы функции, необходимые и достаточные условия их существования. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 25 | Исследование функций с помощью производных.                                 | Выпуклость и вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 26 | Первообразная и неопределённый интеграл.                                    | Первообразная. Неопределённый интеграл (НИ) и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 27 | Неопределённый интеграл.  | Прием подведения функции под знак дифференциала в неопределённом интеграле Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 28 | Интегрирование рациональных дробей.   | Интегрирование простейших правильных рациональных дробей. Интегрирование рациональной дроби разложением на сумму простейших дробей.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 29 | Интегрирование функций рационально зависящих от тригонометрических функций. | Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная тригонометрическая подстановка. Частные случаи.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 30 | Интегрирование некоторых иррациональных функций.                            | Дробно-линейная подстановка. Квадратичные иррациональности. Тригонометрическая подстановка. Неберущиеся интегралы.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 31 | Определённый интеграл.  | Определённый интеграл (ОИ): определение, обозначение, условия существования, свойства, физический и геометрический смысл. ОИ с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Вычисление ОИ: формула Ньютона-Лейбница. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 32 | Методы вычисления ОИ.   | Замена переменной в ОИ и интегрирование по частям.   | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 33 | Несобственные интегралы I и II рода.  | Несобственный интеграл I рода. Определение, обозначение, свойства, вычисление. Признаки сходимости. Понятие об интеграле от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
| 34 | Некоторые геометрические и физические приложения ОИ.                        | Геометрические приложения определённых интегралов: вычисление площадей плоских фигур; длин дуг, объёмов и площадей поверхностей тел вращения. Физические приложения ОИ.  | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |

## 2 семестр

|    |                                |   |                    |
|----|--------------------------------|---|--------------------|
| 35 | Функции нескольких переменных. | Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Функция двух переменных: область определения, область значений, график функции, способы задания ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные приращения и частные производные ФНП. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 |
|----|--------------------------------|---|--------------------|

|    |  |  |                          |
|----|--|--|--------------------------|
| 36 | Производные и дифференциал ФНП.  | Производные сложной и неявно заданной функций. Полное приращение и полный дифференциал. Линеаризация функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца (о смешанных производных).   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 37 | Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.                        | Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению: определение, обозначение, смысл, свойства, вычисление. Градиент: определение, обозначение, смысл, свойства, вычисление. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 38 | Экстремумы ФНП.  | Локальные экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение локальных экстремумов. Условный экстремум ФНП. Нахождение условного экстремума ФНП методом множителей Лагранжа.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 39 | Двойной интеграл.  | Двойной интеграл в декартовых координатах: определение, свойства, геометрический и механический смысл, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 40 | Криволинейные интегралы первого и второго рода.                              | Криволинейный интеграл первого рода: определение, свойства, геометрический смысл, вычисления. Криволинейный интеграл второго рода: определение, свойства, геометрический и физический смысл, вычисление. Формула Остроградского–Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от формы пути интегрирования. | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 41 | Числовые ряды. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.           | Числовой ряд. Частичная сумма. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Признаки сравнения.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 42 | Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды. | Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши (доказательства сходимости ряда Дирихле). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 43 | Функциональные ряды. Степенные ряды.   | Функциональные ряды. Точка сходимости, область сходимости и сумма ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 44 | Разложение функций в степенные ряды.   | Ряды Тейлора–Маклорена. Условия представления функции рядом Тейлора – Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |



|    |  |   |                          |
|----|--|---|--------------------------|
|    |  | Маклорена. Таблица рядов Маклорена основных элементарных функций. Приемы разложения функций в ряды Тейлора – Маклорена.   |                          |
| 45 | Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Тригонометрические ряды Фурье. | Периодические функции и их основные свойства. Гармонические простые и сложные колебания. Основные тригонометрические системы функций. Разложения периодических функций в тригонометрический ряд Фурье на интервалах $(-l, l)$ , $(0, l)$ , $(a, b)$ . Амплитудно-частотный спектр периодического сигнала. Разложения периодических четных, нечетных и непериодических функций в тригонометрический ряд Фурье.       | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 46 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.                     | Общие сведения о дифференциальных уравнениях (ДУ): определение ДУ, решение ДУ, обыкновенные ДУ (ОДУ), ДУ в частных производных, порядок ДУ, линейные и нелинейные ДУ. Задачи, приводящие к ДУ. ОДУ 1-го порядка, формы записи. Общее и частное решения, начальные условия, задача Коши, теорема о существовании и единственности ее решения. ОДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными и их интегрирование. | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 47 | Однородные ДУ. Линейные ДУ I порядка. Уравнение Бернулли.                    | Однородная функция. Однородные ДУ и их интегрирование. Линейные ДУ I порядка и методы интегрирования. Уравнение Бернулли.   | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 48 | Уравнение в полных дифференциалах. ДУ высших порядков.                       | Уравнение в полных дифференциалах и их интегрирование. ДУ высших порядков. Общее и частное решения. Начальные условия, задача Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 49 | Линейные ДУ высших порядков.   | Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Линейные ДУ высших порядков: однородные (ЛОДУ) и неоднородные (ЛНДУ) дифференциальные уравнения. Свойства решений ЛОДУ. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ с постоянными коэффициентами и их интегрирование.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 50 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.                            | Структура общего решения ЛНДУ. Интегрирование ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |
| 51 | Основные понятия функции комплексной переменной.                             | Функции комплексной переменной (ФПК): определение, геометрический смысл, предел и непрерывность. Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП. Условие Коши-Римана. Аналитические функции. Дифференциал.  | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПК-1 |

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### 1 семестр

| № недели | Лекции<br>(наименование тем)  | Часы | Практиче-<br>ские<br>(семинар-<br>ские) занятия                              | Часы | Лаборатор-<br>ные занятия | Часы | Самостоя-<br>тельная ра-<br>бота, часы | Форма кон-<br>троля знаний | Баллы (max) |
|----------|---|------|--|------|---------------------------|------|--|----------------------------|-------------|
| Модуль 1 |   |      |  |      |                           |      |  |                            |             |
| 1        | 1. Матрицы и действия над ними.   | 2    | Пр. р.1 Действия над матрицами.  | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 1        | 2. Определители их свойства и вычисление.                                   | 2    | Пр. р.2 Вычисление определителей.  | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 2        | 3. Обратная матрица. Ранг матрицы.  | 2    | Пр. р. 3 Вычисление обратной матрицы и ранга матрицы.                        | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 2        | 4. Системы линейных алгебраических уравнений.                               | 2    | Пр. р. 4. Решение невырожденных СЛАУ.  | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 3        | 5. Решение произвольных СЛАУ.   | 2    | Пр. р. 5 Решение произвольных СЛАУ.  | 2    |                           |      | 2                                      | КР                         | 10          |
| 3        | 6. Векторы и операции над ними.   | 2    | Пр. р. 6 Векторы и операции над ними   | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 4        | 7. Декартов базис. Операции над векторами в координатной форме.             | 2    | Пр. р. 7 Операции над векторами в координатной форме .                       | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 4        | 8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.                  | 2    | Пр. р. 8 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения. | 2    |                           |      |  | КР                         | 10          |
| 5        | 9. Комплексные числа.   | 2    | Пр. р. 9 Действия над комплексными числами.                                  | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 5        | 10. Многочлены.   | 2    | Пр. р. 10 Многочлены. Разложение рациональной дроби на простейшие.           | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 6        | 11. Линии на плоскости.   | 2    | Пр. р. 11 Прямые на плоскости и их уравнения.                                | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 6        | 12. Линии на плоскости.   | 2    | Пр. р. 12 Основные задачи с прямыми на плоскости.                            | 2    |                           |      | 2                                      |                            |             |
| 7        | 13. Линии второго порядка на плоскости.                                     | 2    | Пр. р. 13 Линии второго порядка на плоскости.                                | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 7        | 14. Плоскость и прямая в пространстве.                                      | 2    | Пр. р. 14 Плоскость и прямая в пространстве.                                 | 2    |                           |      |  |                            |             |
| 8        | 15. Плоскость и прямая в пространстве.                                      | 2    | Пр. р. 15 Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.              | 2    |                           |      |  | КР                         | 10          |
| 8        | 16. Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка. | 2    | Пр. р. 16 Исследование уравнений и форм поверхностей.                        | 2    |                           |      |  | ПКУ                        | 30          |
| Модуль 2 |   |      |  |      |                           |      |  |                            |             |
| 9        | 17. Функции.  | 2    | Пр. р. 17 Изучение характеристик основных элемен-                            | 2    |                           |      |  |                            |             |

|       |   |    |  |    |  |  |    |              |     |
|-------|---|----|--|----|--|--|----|--------------|-----|
|       |   |    | тарных функций.  |    |  |  |    |              |     |
| 9     | 18. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции.                    | 2  | Пр. р.18 Предел числовой последовательности и функции.                   | 2  |  |  |    |              |     |
| 10    | 19. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.       | 2  | Пр. р.19 Основные приемы раскрытия неопределенностей.                    | 2  |  |  |    |              |     |
| 10    | 20. Непрерывность функции в точке и на множестве.                               | 2  | Пр. р.20 Непрерывность функции.  | 2  |  |  |    | КР           | 10  |
| 11    | 21. Производная функции.  | 2  | Пр. р.21 Нахождение производной функции.                                 | 2  |  |  | 2  |              |     |
| 11    | 22. Дифференциал функции и его приложения.                                      | 2  | Пр. р.22 Нахождение производной функции. Линеаризация функций.           | 2  |  |  |    |              |     |
| 12    | 23. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.                               | 2  | Пр. р.23 Правило Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. | 2  |  |  |    |              |     |
| 12    | 24. Исследование функций с помощью производных.                                 | 2  | Пр. р.24 Исследование функций на монотонность.                           | 2  |  |  |    |              |     |
| 13    | 25. Исследование функций с помощью производных.                                 | 2  | Пр. р.25 Исследование функций и построение графиков.                     | 2  |  |  |    | КР           | 10  |
| 13    | 26. Первообразная и неопределённый интеграл.                                    | 2  | Пр. р.26 Нахождение НИ, непосредственное интегрирование.                 | 2  |  |  |    |              |     |
| 14    | 27. Неопределённый интеграл.  | 2  | Пр. р.27 Интегрирование заменой переменной и по частям.                  | 2  |  |  | 2  |              |     |
| 14    | 28. Интегрирование рациональных дробей.   | 2  | Пр. р.28 Интегрирование рациональных дробей.                             | 2  |  |  |    |              |     |
| 15    | 29. Интегрирование функций рационально зависящих от тригонометрических функций. | 2  | Пр. р.29 Интегрирование рациональных и тригонометрических выражений.     | 2  |  |  |    |              |     |
| 15    | 30. Интегрирование некоторых иррациональных функций.                            | 2  | Пр. р.30 Интегрирование тригонометрических функций.                      | 2  |  |  |    | КР           | 10  |
| 16    | 31. Определённый интеграл.  | 2  | Пр. р.31 Вычисление определенных интегралов.                             | 2  |  |  |    |              |     |
| 16    | 32. Методы вычисления ОИ.   | 2  | Пр. р.32 Вычисление определенных интегралов.                             | 2  |  |  |    |              |     |
| 17    | 33. Несобственные интегралы I и II рода.  | 2  | Пр. р.33 Вычисление несобственных интегралов.                            | 2  |  |  |    |              |     |
| 17    | 34. Некоторые геометрические и физические приложения ОИ.                        | 2  | Пр. р.34 Геометрические и физические приложения ОИ.                      | 2  |  |  |    | ПКУ          | 30  |
| 18-21 |   |    |  |    |  |  | 36 | ПА (экзамен) | 40  |
|       | Итого за I семестр  | 68 |  | 68 |  |  | 44 |              | 100 |

## 2 семестр

| № недели | Лекции<br>(наименование тем)   | Часы | Практические<br>(семинарские)<br>занятия  | Часы | Лабораторные<br>занятия | Часы | Самостоятель-<br>ная работа. часы | Форма контроля<br>знаний | Баллы (max) |
|----------|--|------|---|------|-------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
|          |  |      |   |      |                         |      |                                   |                          |             |
| Модуль 1 |  |      |   |      |                         |      |                                   |                          |             |
| 1        | 35. Функции нескольких переменных.                                     | 2    | Пр. р.35 Нахождение области определения ФНП, пределов. Исследование на непрерывность. | 2    |                         |      | 1                                 |                          |             |
| 1        |  |      | Пр. р.36 Дифференцирование ФНП.   | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 2        | 36. Производные и дифференциал ФНП.                                    | 2    | Пр. р. 37 Дифференцирование ФНП. Дифференциал ФНП и его приложения.                   | 2    |                         |      | 1                                 |                          |             |
| 2        |  |      | Пр. р. 38 Производные и дифференциалы высших порядков.                                | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 3        | 37. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.              | 2    | Пр. р. 39 Линии и поверхности уровня. Производная по направлению, градиент.           | 2    |                         |      | 1                                 |                          |             |
| 3        |  |      | Пр. р. 40 Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.                    | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 4        | 38. Экстремумы ФНП.  | 2    | Пр. р. 41 Нахождение локальных экстремумы ФНП.  | 2    |                         |      | 1                                 | КР                       | 10          |
| 4        |  |      | Пр. р. 42 Нахождение условных экстремумов ФНП.  | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 5        | 39. Двойной интеграл.  | 2    | Пр. р. 43 Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.                     | 2    |                         |      | 1                                 |                          |             |
| 5        |  |      | Пр. р. 44 Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.                       | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 6        | 40. Криволинейные интегралы первого и второго рода.                    | 2    | Пр. р. 45 Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Приложения.               | 2    |                         |      | 1                                 | КР                       | 10          |
| 6        |  |      | Пр. р. 46 Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Приложения.               | 2    |                         |      | 2                                 |                          |             |
| 7        | 41. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов. | 2    | Пр. р. 47 Нахождение сумм числовых рядов. Исследование сходимости                     | 2    |                         |      | 1                                 |                          |             |

|          |  |   |  |   |  |  |   |     |    |
|----------|--|---|--|---|--|--|---|-----|----|
|          |  |   | сти.   |   |  |  |   |     |    |
| 7        |  |   | Пр. р. 48 Исследования сходимости числовых знакопостоянных рядов (признаки сравнения).   | 2 |  |  | 2 |     |    |
| 8        | 42. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды. | 2 | Пр. р. 49 Исследование сходимости числовых знакопостоянных рядов.  | 2 |  |  | 1 | КР  | 10 |
| 8        |  |   | Пр. р. 50 Исследование сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов.   | 2 |  |  | 2 | ПКУ | 30 |
| Модуль 2 |  |   |  |   |  |  |   |     |    |
| 9        | 43. Функциональные ряды. Степенные ряды.   | 2 | Пр. р. 51 Нахождение области сходимости степенного ряда.   | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 9        |  |   | Пр. р.52 Нахождение области сходимости степенного ряда.  | 2 |  |  | 2 |     |    |
| 10       | 44. Разложение функций в степенные ряды.   | 2 | Пр. р.53 Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора, Маклорена.   | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 10       |  |   | Пр. р.54 Разложение элементарных функций в ряды Тейлора, Маклорена основанные на свойствах степенных рядов, замене переменной и таблице рядов Маклорена. | 2 |  |  | 2 |     |    |
| 11       | 45. Тригонометрические ряды Фурье.   | 2 | Пр. р.55 Доказательства ортогональности систем тригонометрических систем функций.  | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 11       |  |   | Пр. р.56 Разложения периодических функций в ряд Фурье.   | 2 |  |  | 2 | КР  | 15 |
| 12       | 46. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.                     | 2 | Пр. р.57 Интегрирование ДУ с разделяющимися переменными.   | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 12       |  |   | Пр. р.58. Интегрирование ДУ с разделяющимися переменными.  | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 13       | 47. Однородные ОДУ. Линейные ОДУ I порядка. Уравнение Бернулли.                  | 2 | Пр. р.59 Интегрирование однородных ДУ.   | 2 |  |  | 1 |     |    |
| 13       |  |   | Пр. р.60 Интегрирование линейных ДУ первого порядка.   | 2 |  |  | 1 |     |    |

|       |  |     |   |     |  |  |     |              |     |
|-------|--|-----|---|-----|--|--|-----|--------------|-----|
| 14    | 48. Уравнение в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. | 2   | Пр. р.61 Интегрирование ДУ в полных дифференциалах.   | 2   |  |  |     |              |     |
| 14    |  |     | Пр. р.62 Интегрирование ДУ высших порядков допускающих понижение порядка.                           | 2   |  |  | 1   |              |     |
| 15    | 49. Линейные ДУ высших порядков.                           | 2   | Пр. р.63 Интегрирование ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами.                          | 2   |  |  |     |              |     |
| 15    |  |     | Пр. р.64 Интегрирование ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами.                          | 2   |  |  | 1   |              |     |
| 16    | 50. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения       | 2   | Пр. р.65 Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных. | 2   |  |  |     |              |     |
| 16    |  |     | Пр. р.66 Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.        | 2   |  |  | 1   | КР           | 15  |
| 17    | 51. Основные понятия функции комплексной переменной.       | 2   | Пр. р.67 Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП.  | 2   |  |  | 1   |              |     |
| 17    |  |     | Пр. р.68. Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП.   | 2   |  |  | 1   | ПКУ          | 30  |
| 18-20 |  |     |   |     |  |  | 36  | ПА (экзамен) | 40  |
|       | Итого за II семестр  | 34  |   | 68  |  |  | 78  |              | 100 |
|       | Итого  | 102 |   | 136 |  |  | 122 |              |     |

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

|        |         |        |                   |                     |
|--------|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы  | 87-100  | 65-86  | 51-64             | 0-50                |

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия               | Вид аудиторных занятий                               |                                       | Всего часов |
|-------|--|--|---------------------------------------|-------------|
|       |  | Лекции (темы №)                                      | Практические занятия (темы №)         |             |
| 1     | Традиционные                           | 1-15, 17-26, 28-30, 32, 33, 35, 36, 38, 41-44, 46-49 | 1-4, 6-8, 11-33, 35, 36, 42-44, 46-68 | 196         |
| 2     | Мультимедиа                            | 16, 34, 39, 45                                       |                                       | 8           |
| 3     | Проблемные / проблемно-ориентированные | 27, 31, 37, 39, 40, 50, 51                           |                                       | 14          |
| 4     | Расчетные                              |  | 5, 9, 10, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 45  | 20          |
|       | <b>ИТОГО</b>                           | <b>102</b>   | <b>136</b>                            | <b>238</b>  |

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств          | Количество комплектов |
|-------|--------------------------------|-----------------------|
| 1     | Вопросы к экзамену             | 2                     |
| 2     | Экзаменационные билеты         | 2                     |
| 3     | Тестовые (контрольные) задания | 11                    |

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности Компетенции | Содержательное описание уровня  | Результаты обучения  |
|-------|-------------------------------------|---|--|
|       | <i>Компетенция ОПК-1</i>            |   |  |
| 1     | Пороговый уровень                   | Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.         | Имеет представление о современной научной картине мира на основе знаний основных положений естественных наук и математики.                           |
| 2     | Продвинутый уровень                 | Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины. | Умеет адекватно представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики. |
| 3     | Высокий уровень                     | Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии                                   | Владеет методами математического описания физических процессов и явлений.  |

|   |                          |  |  |
|---|--------------------------|--|--|
|   |                          | и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.   | Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений и законов естественных наук и математики, дает адекватные оценки полученных результатов исследований, способен самостоятельно расширять математические и физические знания. |
|   | <i>Компетенция ОПК-2</i> |  |  |
| 1 | Пороговый уровень        | Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.  | Знает основные понятия физико-математического аппарата, используемые для описания мехатронных и робототехнических систем.  |
| 2 | Продвинутый уровень      | Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.  | Умеет применять физико-математический аппарат, для описания мехатронных и робототехнических систем.  |
| 3 | Высокий уровень          | Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы. | Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.  |
|   | <i>Компетенция ПК-1</i>  |  |  |
| 1 | Пороговый уровень        | Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.  | Имеет представление о математических моделях мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.                 |
| 2 | Продвинутый уровень      | Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать   | Умеет составлять математические модели мехатронных и робототехнических си-   |



|   |                 |  |   |
|---|-----------------|--|---|
|   |                 | типовые задачи учебной дисциплины.   | стем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.   |
| 3 | Высокий уровень | Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы. | Владеет способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники. |

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения      | Оценочные средства   |
|--------------------------|--|
| <i>Компетенция ОПК-1</i> |  |
| Пороговый уровень        | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Продвинутый уровень      | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Высокий уровень          | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| <i>Компетенция ОПК-2</i> |  |
| Пороговый уровень        | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Продвинутый уровень      | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Высокий уровень          | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| <i>Компетенция ПК-1</i>  |  |
| Пороговый уровень        | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Продвинутый уровень      | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |
| Высокий уровень          | Контрольная работа.<br>Промежуточный контроль успеваемости.<br>Текущая аттестация. |

### 5.3 Критерии оценки практических работ

Контрольные работы (КР) оцениваются до 15 баллов.

### 5.4 Критерии оценки экзамена

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и текущей аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

|        |         |        |                   |                     |
|--------|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы  | 87-100  | 65-86  | 51-64             | 0-50                |

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а текущая аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов.

Для экзамена.

Оценка **«отлично»**, выставляется за: систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.

Оценка **«хорошо»**, выставляется за: полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.

Оценка **«удовлетворительно»**, выставляется за: обладание базовыми знаниями (владеет терминологией, знает определения понятий) в объеме рабочей программы достаточными для усвоения последующих дисциплин, умение решать простейшие типовые задачи под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»**, выставляется за: фрагментарные знания по базовым вопросам в объеме рабочей программы, недостаточными для усвоения последующих дисциплин, неуверенное использование терминологии, неумение решать типовые задачи.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов находятся в изданных на кафедре методических указаниях для выполнения самостоятельной и индивидуальной работы, в которых приведены тексты заданий и даны образцы их решения. Перечень методических указаний приведен в п. 7.4.1 и они хранятся в кабинете математики (к. 405). Кроме того, их электронные варианты представлены в университетской сети Интернет по адресу: [eco.bru.by](http://eco.bru.by).

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература:

| №<br>п/п | Автор, название, место издания, издательство,<br>год издания учебной литературы, вид и харак-<br>теристика иных информационных ресурсов  | Гриф   | Кол-<br>во<br>экз |
|----------|--|--|-------------------|
| 1        | Минюк С.А., Березкина Н.С., Метельский А.В. Математика для инженеров. В 2-х т. Т.2: Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Элайда, 2006.   | Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов технических специальностей учреждений обеспечивающих получение высшего образования | 51                |
| 2        | Виноградова И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2-х кн. Кн. 2. Ряды, несобственные интегралы, кратные и поверхностные интегралы: Учеб. пособие.– 2-е изд., перераб. /Виноградова И. А. и др. Под ред В. А. Садовниченко.– М.: Высш. шк., 2006.– 712 с. | Рекомендовано МО Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов университетов и педагогических институтов                              | 55                |

### 7.2 Дополнительная литература:

| №<br>п/п | Автор, название, место издания, издательство,<br>год издания учебной литературы, вид и харак-<br>теристика иных информационных ресурсов  | Гриф  | Кол-<br>во<br>экз. |
|----------|--|---|--------------------|
| 1        | Индивидуальные задания по высшей математике: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учеб. пос. /Под ред. А. П. Рябушко.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 303с. | Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений | 28                 |
| 2        | Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007.  | -   | 10                 |
| 3        | Письменный Д. Сборник задач по по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007.   | -   | 10                 |
| 4        | Письменный Д. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам.–2007.–М.: Айрис пресс.  | -   | 5                  |
| 5        | Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самалы.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 351 с.   | Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений  | 22                 |
| 6        | Гусак А. А. Справочник по высшей математике /А. А. Гусак, Г. М. Гусак.– Мн.: Навука і тэхніка. – 2007.– 480 с.   | -   | 21                 |
| 7        | Дьяконов В. MathCAD 2014: Учебный курс. СПб.:Питер, 2014.  | -   | 5                  |
| 8        | Шушкевич Г.Ч., Шушкевич С.В.Введение в MathCAD 2014: Учеб.пособие, Гродно: ГрГУ.   | -   | 5                  |

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

eco.bru.by, cdo.bru.by, exponenta.ru, википедия.

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Скрыган С.А. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2012 г.- 46 с. (99 экз.).
2. Козлов А.Г. Методические указания к практическим занятиям по теме: «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» для студентов всех специальностей дневной формы обучения. Могилев: 2012 г.- 30 с. (99 экз.).
3. Бутома А.М., Данилович Л.А., Замураев В.Г. Теория вероятностей. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей. Могилев: 2012 г.- 38 с. (56 экз.).
4. Данилович Л.А., Замураев В.Г. Математическая статистика. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2012 г.- 38 с. (56 экз.).
5. Галуза Е.Г., Зубова М.Н., Карпенко В.А., Пугин В.В., Романенко А.А. Системы дифференциальных уравнений. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2013 г.- 28 с. (56 экз.).
6. Варфоломеева Л.В., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Скрыган С.А. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2013 г.- 43 с. (56 экз.).
7. Червякова Т.И., Сотская Л.И. Определенные интегралы. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 40 с. (115 экз.).
8. Плетнев Л.В., Варфоломеева Л.В., Скрыган С.А. Математическая статистика. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 24 с. (56 экз.).
9. Бутома А.М., Данилович Л.А., Замураев В.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Задания в тестовой форме для самостоятельной подготовки студентов к контрольным работам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 42 с. (115 экз.).
10. Бутома А.М. Система упражнений по векторной алгебре. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 28 с. (56 экз.).
11. Бутома А.М. Система упражнений по аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 43 с. (56 экз.).
12. Примак И.У., Роголев Д.В., Козлов А.Г. Векторы и элементы аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 39 с. (115 экз.).
13. Данилович Л.А., Замураев В.Г., Роголев Д.В. Кривые и поверхности второго порядка. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 21 с. (115 экз.).

14. Зубова М.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Пугин В.В. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (115 экз.).
15. Данилович Л.А., Бондарев А.Н., Галуза Е.Г. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 46 с. (56 экз.).
16. Орлова Т.Ю., Примаков И.У., Романенко А.А. Теория функций комплексной переменной. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (115 экз.).
17. Бутома А.М., Данилович Л.А., Козлов А.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 45 с. (115 экз.).
18. Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Роголев Д.В., Червякова Т.И. Кратные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 37 с. (115 экз.).

#### **7.4.2 Информационные технологии**

##### **Плакаты**

1. Производные основных элементарных функций (тема № 21 — лекция).
2. Таблица неопределенных интегралов (тема № 26 — лекция).

##### **Мультимедийные презентации**

1. Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка (тема № 16 — лекция).
2. Геометрические и физические приложения ОИ (тема № 34 — лекция).
3. Двойной интеграл (тема № 39 — лекция).
4. Тригонометрические ряды Фурье (тема № 45 — лекция).

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

1. MatLab, OpenOffice Calc. . (Темы № 5, 9, 10, 34, 38, 39, 40, 41, 45 – практ.зан.)

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине Математика  
 направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
(Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение)  
 на 2018-2019 учебный год

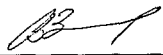
| № пп.    | Дополнения и изменения   | Основание   |   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
|----------|--|---|---|------|-------------|---|---|--|-------------|---|--|---|-------------|--------------------------------|--|--|----|---|--|---|----|--------------------------------|
| <b>1</b> | <p><b>Изложить в новой редакции:</b><br/> <b>7.1 Основная литература</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">№ п/п</th> <th style="width: 45%;">Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов</th> <th style="width: 30%;">Гриф</th> <th style="width: 20%;">Кол-во экз.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с. – (Высшее образование). – <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a>.</td> <td>Рекомендовано Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений.</td> <td>Znanium.com</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Задачник по высшей математике :уч.пособие/В.С. Шипачев.– 0-е изд., стереотип. – М.:ИНФРА-М, 2017– 304 с. – (Высшее образование).</td> <td>Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.</td> <td>Znanium.com</td> </tr> </tbody> </table>   | № п/п   | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Гриф | Кол-во экз. | 1 | Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с. – (Высшее образование). – <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a> . | Рекомендовано Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений. | Znanium.com | 2 | Задачник по высшей математике :уч.пособие/В.С. Шипачев.– 0-е изд., стереотип. – М.:ИНФРА-М, 2017– 304 с. – (Высшее образование). | Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.                     | Znanium.com | Пополнение библиотечного фонда |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| № п/п    | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов  | Гриф  | Кол-во экз.   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 1        | Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с. – (Высшее образование). – <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a> .  | Рекомендовано Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений.                          | Znanium.com   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 2        | Задачник по высшей математике :уч.пособие/В.С. Шипачев.– 0-е изд., стереотип. – М.:ИНФРА-М, 2017– 304 с. – (Высшее образование).   | Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.                       | Znanium.com   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| <b>2</b> | <p><b>Изложить в новой редакции:</b><br/> <b>7.2 Дополнительная литература</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">№ п/п</th> <th style="width: 45%;">Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов</th> <th style="width: 30%;">Гриф</th> <th style="width: 20%;">Кол-во экз.</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Минюк С.А., Березкина Н.С., Метельский А.В. Математика для инженеров. В 2-х т. Т.2: Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Элайда, 2006.</td> <td>Утверждено МО РБ в качестве учебника для студентов технических специальностей учреждений обеспечивающих получение высшего образования</td> <td style="text-align: center;">51</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самалы.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 351 с.</td> <td>Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Индивидуальные задания по высшей математике: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учеб. пос. /Под ред. А. П. Рябушко.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 303с.</td> <td>Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений</td> <td style="text-align: center;">28</td> </tr> </tbody> </table> | № п/п   | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Гриф | Кол-во экз. | 1 | 2   | 3  | 4           | 1 | Минюк С.А., Березкина Н.С., Метельский А.В. Математика для инженеров. В 2-х т. Т.2: Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Элайда, 2006. | Утверждено МО РБ в качестве учебника для студентов технических специальностей учреждений обеспечивающих получение высшего образования | 51          | 2                              | Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самалы.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 351 с. | Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений | 22 | 3 | Индивидуальные задания по высшей математике: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учеб. пос. /Под ред. А. П. Рябушко.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 303с. | Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений | 28 | Пополнение библиотечного фонда |
| № п/п    | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов  | Гриф  | Кол-во экз.   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 1        | 2  | 3   | 4   |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 1        | Минюк С.А., Березкина Н.С., Метельский А.В. Математика для инженеров. В 2-х т. Т.2: Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Элайда, 2006.   | Утверждено МО РБ в качестве учебника для студентов технических специальностей учреждений обеспечивающих получение высшего образования   | 51  |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 2        | Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самалы.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 351 с.   | Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений  | 22  |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |
| 3        | Индивидуальные задания по высшей математике: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учеб. пос. /Под ред. А. П. Рябушко.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 303с.   | Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений | 28  |      |             |   |   |  |             |   |  |   |             |                                |  |  |    |   |  |   |    |                                |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | <p><b>Изложить в новой редакции:</b></p> <p><b>7.4.1 Методические рекомендации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зубова М.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Пугин В.В. Дифференциальные уравнения. Метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (115 экз.).</li> <li>2. Данилович Л.А., Бондарев А.Н., Галуза Е.Г. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 46 с. (56 экз.).</li> <li>3. Бутома А.М., Данилович Л.А., Козлов А.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Метод.рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 45 с. (115 экз.).</li> <li>4. Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Роголев Д.В., Червякова Т.И. Кратные интегралы. Метод.рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 37 с. (115 экз.).</li> <li>5.Данилович Л.А., Маковецкая О.А., Маковецкий И.И., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Метод.рекомендации к самостоятельной работе студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, заочной формы обучения..Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 38 с. (56 экз.).</li> <li>6. Варфоломеева Л.В., Галуза Е.Г., Сотская Л.И., Скрыган С.А. Алгебра и геометрия. Высшая математика. Математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 32 с. (56 экз.).</li> <li>7. Козлов А.Г., Маковецкая О.А., Маковецкий И.И. Высшая математика. Математика. Математический анализ. Ряды. Метод.рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 32 с. (56 экз.).</li> <li>8. Бондарев А.Н., Червякова Т.И. Высшая математика. Математика. Дифференцирование функций одной переменной. Метод.рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 44 с. (115 экз.).</li> <li>9. Варфоломеева Л.В., Скрыган С.А. Высшая математика. Математика. Математический анализ. Неопределенный интеграл. Метод.рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения.. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 32 с. (115 экз.).</li> <li>10.Бондарев А.Н., Роголев Д.В., Федяченко Г.В. Высшая математика. Математика. Математический анализ. Функции нескольких переменных. Метод.рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 27 с. (56 экз.).</li> <li>11. Бондарев А.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Функции нескольких переменных Метод.рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев:ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017 – 47 с. (56 экз.).</li> </ol> | <p>Издание новых методических рекомендаций</p> |
|---|---|--|

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Высшая математика»  
протокол № 8 от «24» 04 2018 г.

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент




В.Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

канд. техн. наук, доцент


« 04 » 06 2018 г.



В.А. Попковский

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ТМ»



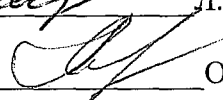
В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская