

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

*а.ц.е.в.е.*

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Математика

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 18 зачетных единиц

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Семестры         |         |         |         |     |
|---|-------------|------------------|---------|---------|---------|-----|
|   |             | 1                | 2       | 3       | 4       |     |
| <b>Контактные занятия (всего)</b>             | 258         | 66               | 64      | 64      | 64      |     |
| В том числе:                                  | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Лекции  | 112         | 16               | 32      | 32      | 32      |     |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 146         | 50               | 32      | 32      | 32      |     |
| Семинары (С)                                  | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 390         | 114              | 116     | 80      | 80      |     |
| В том числе:                                  | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Курсовой проект (работа)                      | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Расчетно-графические работы                   | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Реферат                                       | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>     | -           | -                | -       | -       | -       |     |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | -           | зачет<br>экзамен | экзамен | экзамен | экзамен |     |
| Общая трудоемкость                            | час         | 648              | 180     | 180     | 144     | 144 |
|   | зач. ед.    | 18               | 5       | 5       | 4       | 4   |

Кафедра – Высшая математика, физика, химия

Составители – Сентяков Кирилл Борисович, к.т.н., доцент;

Смирнов Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры

Протокол от « 20 » апреля № 2

Заведующий кафедрой «Высшая математика, физика, химия»

  
\_\_\_\_\_ К.Б. Сентяков

« 20 » апреля \_\_\_\_\_ 2018 г.

## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных  
производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Шельпяков

« 16 » апреля \_\_\_\_\_ 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_ Соловьева Л.Н.

« 16 » апреля \_\_\_\_\_ 2018 г.

Аннотация к дисциплине

|  |  |                                 |   |   |  |  |
|--|--|---------------------------------|---|---|--|--|
| <b>Название дисциплины</b>   |  | <b>Математика</b>               |   |   |  |  |
| <b>Номер</b>   | <b>95</b>  | <b>Академический год</b>        |   | <b>2018/2019</b>  | <b>семестр</b>                                 | <b>1,2,3,4</b>   |
| <b>Кафедра</b>   | ВМФХ   | <b>Программа</b>                | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), профиль – Технология машиностроения» |   |  |  |
| <b>Составитель</b>   | Сентяков К.Б., к.т.н., доцент, Смирнов В.А., к.т.н., доцент  |                                 |   |   |  |  |
| <b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>                             | <p><b>Цели:</b> Познакомить с основными понятиями линейной алгебры и аналитической, геометрии, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки специалиста.</p> <p><b>Задачи:</b> Изучить базовые положения и дидактические единицы линейной алгебры и аналитической геометрии в объеме, соответствующем программе дисциплины.</p> <p><b>Знания:</b> Приобрести знания понятий и методов ЛАиАГ, знания, связывающие математические понятия с объектами окружающего мира и помогающие в освоении других дисциплин.</p> <p><b>Умения:</b> Составлять математические модели, используя полученные знания по дисциплине, решать задачи из области дисциплины.</p> <p><b>Навыки:</b> Применять основные теоретические положения ЛАиАГ к решению конкретных задач, оперировать отношениями и понятиями ЛА и АГ.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений. Векторы. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая линия и плоскость. Кривые и поверхности второго порядка. Полярные координаты. Построение кривых, заданных параметрически.</p> <p><b>Практические работы:</b> Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>  |                                 |   |   |  |  |
| <b>Основная литература</b>   | <p>Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a></p> <p>Красоленко, Г. В. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Красоленко, Н. В. Сванидзе, Г. В. Якунина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 116 с. — 978-5-9227-0498-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30002.html">http://www.iprbookshop.ru/30002.html</a></p> <p>Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81022.html">http://www.iprbookshop.ru/81022.html</a></p> <p>Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под ред. Т. В. Рязанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69600.html">http://www.iprbookshop.ru/69600.html</a></p> <p>Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33863.html">http://www.iprbookshop.ru/33863.html</a></p> |                                 |   |   |  |  |
| <b>Технические средства</b>  | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.  |                                 |   |   |  |  |
| <b>Компетенции</b>   | <b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>  |                                 |   |   |  |  |
| <b>Общепрофессиональные</b>  | <b>ОПК-4</b> способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа  |                                 |   |   |  |  |
| <b>Зачетных единиц</b>   | <b>18</b>  | <b>Форма проведения занятий</b> | <b>Лекции</b>   | <b>Практические занятия</b>   | <b>Лабораторные работы</b>                     | <b>Самостоятельная работа</b>  |
|  |  | <b>Всего часов - 648</b>        | 112   | 146   | —  | 390  |
| <b>Виды контроля</b>   | <b>диф.зач./зач./экз.</b>  | <b>КП/КР</b>                    | <b>Условие зачета дисциплины</b>  | Получение оценки – «зачтено» «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» | <b>Форма проведения самостоятельной работы</b> | Подготовка к контрольным практическим работам, подготовка к зачету и экзамену. |
| <b>форма</b>   | Зачет, экзамен   | нет                             |   |   |  |  |
| <b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b> |  |                                 | Математика (среднее (полное) общее образование).  |   |  |  |

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цели:** Познакомить с основными понятиями линейной алгебры и аналитической геометрии, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки специалиста.

Изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профиля.

Дать студентам научное представление о случайных событиях и случайных величинах, а также об основных методах их исследования.

**Задачи:** Изучить базовые положения и дидактические единицы линейной алгебры и аналитической геометрии в объеме, соответствующем программе дисциплины.

Обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

Получение знаний о случайных событиях случайных величинах, методах статистического анализа и умений ими пользоваться, умений вычислять вероятности событий, определять числовые характеристики случайных величин, овладение вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач

**Знания:** Приобрести знания понятий и методов ЛАиАГ, знания, связывающие математические понятия с объектами окружающего мира и помогающие в освоении других дисциплин.

Основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;

Случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин, методы статистического анализа;

**Умения:** Составлять математические модели, используя полученные знания по дисциплине, решать задачи из области дисциплины.

Применять методы математического анализа для решения практических задач.

Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин, обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез.

**Навыки:** Применять основные теоретические положения ЛАиАГ к решению конкретных задач, оперировать отношениями и понятиями ЛА и АГ.

Применения современного математического инструментария для решения практических задач.

Владеть вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть

Для изучения дисциплины студент должен

**знать:** алгебру, геометрию в объеме школьного курса, начала анализа в объеме школьного курса.

**уметь:** формулировать и решать задачи по алгебре и геометрии, формулировать и решать задачи из курса начала анализа.

**владеть:** навыками решения задач по алгебре и геометрии, навыками решения задач из курса начала анализа.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса математики, курса начала анализа школьной программы.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п | Знания   |
|-------|--|
| 1.    | определение определителя второго порядка; формулы вычисления определителя третьего порядка   |
| 2.    | определение транспонированной матрицы, линейных операций над матрицами   |
| 3.    | определение произведения матриц  |
| 4.    | определение ранга матрицы  |
| 5.    | определение обратной матрицы; методы решения матричных уравнений   |
| 6.    | определение решения системы линейных уравнений; методы решения систем линейных алгебраических уравнений  |
| 7.    | определение линейной зависимости и независимости векторов и способы установления этой зависимости; формулы для вычисления координат вектора по координатам его начальной и конечной точек; формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме |
| 8.    | формулу для вычисления нормы вектора; определение нормы вектора и её основных свойств  |
| 9.    | формулу для вычисления скалярного произведения векторов в координатной форме; формулу угла между векторами   |
| 10.   | геометрический смысл векторного произведения; определение векторного произведения двух векторов и свойства векторного умножения;   |
| 11.   | формулу для вычисления смешанного произведения векторов; свойства смешанного произведения  |
| 12.   | определение и свойства градиента скалярного поля   |
| 13.   | прямоугольную систему координат; формулу для нахождения расстояния между двумя точками на плоскости; формулу деления отрезка в данном отношении; определение уравнения линии на плоскости в прямоугольной системы координат  |
| 14.   | определение полярных координат $(r; \varphi)$ точки; формулы взаимосвязи между декартовыми и полярными системами координат; определение уравнения линии (кривой) в полярной системе координат  |
| 15.   | определение углового коэффициента прямой линии; условие перпендикулярности прямых линий; уравнение прямой линии в отрезках   |
| 16.   | уравнение окружности; определение канонического уравнения эллипса, канонического уравнения гиперболы   |
| 17.   | уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; уравнение плоскости в отрезках; условие перпендикулярности двух плоскостей   |
| 18.   | уравнение сферы с центром в точке $C(a; b; c)$ и радиусом $R$ ; определение эллипсоида, уравнение эллипсоида   |
| 19.   | область определения основных элементарных функций  |
| 20.   | метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; первый замечательный предел и его следствия, эквивалентные бесконечно малые функции  |
| 21.   | определение и условия непрерывности функции в точке; определение точек разрыва функции; теоремы о непрерывности функций в точке; определение непрерывности функции на промежутке   |
| 22.   | основные правила дифференцирования функций; производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции   |
| 23.   | определение производных высших порядков; основные правила дифференцирования и производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции   |
| 24.   | геометрический смысл производной функции в точке; физический смысл производной функции; достаточные условия выпуклости и вогнутости графика  |

|     |   |
|-----|---|
|     | функции   |
| 25. | определения асимптот функции; формулы для вычисления параметров уравнения наклонной асимптоты функции   |
| 26. | правила вычисления частных производных функций нескольких переменных  |
| 27. | определение модуля и аргумента комплексного числа; определение операции сопряжения комплексного числа   |
| 28. | определение операций над комплексными числами; способы решения линейных уравнений с комплексными коэффициентами; правило возведения в степень комплексного числа  |
| 29. | способы задания и описания множества на комплексной плоскости   |
| 30. | определение функции комплексного переменного  |
| 31. | определение производной функции комплексного переменного; условия дифференцируемости функции комплексного переменного в точке                                     |
| 32. | определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла |
| 33. | свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке   |
| 34. | формулу Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле   |
| 35. | геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой   |
| 36. | определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных  |
| 37. | определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения                   |
| 38. | метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого порядка   |
| 39. | определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка                    |
| 40. | определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка  |
| 41. | определение общего решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка           |
| 42. | Случайные события и вероятности их осуществления  |
| 43. | Случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин   |
| 44. | Методы статистического анализа  |

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п | Умения  |
|-------|---|
| 1.    | вычислять определитель второго порядка; вычислять определитель третьего порядка   |
| 2.    | выполнять транспонирование матрицы, линейные операции над матрицами   |
| 3.    | вычислять произведение матриц   |
| 4.    | находить ранг матрицы методом окаймляющих миноров   |
| 5.    | находить обратную матрицу; решать матричные уравнения   |
| 6.    | находить решения системы линейных алгебраических уравнений; исследовать системы линейных алгебраических уравнений   |
| 7.    | устанавливать линейную зависимость или независимость векторов на плоскости; вычислять координаты вектора по координатам его начальной и конечной точек; применять формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме |

|     |   |
|-----|---|
| 8.  | вычислять значение нормы векторов и использовать свойства нормы   |
| 9.  | вычислять скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме; вычислять норму вектора, находить угол между векторами  |
| 10. | вычислять векторное произведение векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе; использовать свойства векторного умножения  |
| 11. | использовать свойства смешанного произведения; вычислять смешанное произведение трех векторов   |
| 12. | находить модуль градиентного поля, вычислять градиент поля и использовать его свойства  |
| 13. | находить прямоугольные координаты точки; находить координаты точек, симметричных относительно осей координат; находить расстояние между двумя точками на плоскости; находить координаты точки, делящей отрезок пополам; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат на плоскости |
| 14. | переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки и от полярных координат точки к прямоугольным координатам точки; записывать уравнение кривой в полярной системе координат; переходить от уравнения линии в декартовых координатах к ее полярному уравнению   |
| 15. | находить угловой коэффициент прямой; угловой коэффициент прямой, перпендикулярной данной прямой; записывать уравнение прямой линии в отрезках   |
| 16. | записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом; каноническое уравнение эллипса, каноническое уравнение гиперболы   |
| 17. | записывать уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; записывать уравнение плоскости в отрезках; проверять условие перпендикулярности двух плоскостей  |
| 18. | записывать уравнение сферы с заданным центром в точке $C(a;b;c)$ и радиусом $R$ ; находить координаты центра эллипсоида   |
| 19. | находить область определения элементарных функций   |
| 20. | применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; применять первый замечательный предел и его следствия при вычислении пределов функций   |
| 21. | находить точки разрыва дробно-рациональной функции; находить точки разрыва функций, заданных различными аналитическими выражениями на разных промежутках; находить область непрерывности функции  |
| 22. | вычислять производную алгебраической суммы нескольких функций; вычислять производную сложной функции; находить дифференциал функции   |
| 23. | вычислять производные высших порядков   |
| 24. | вычислять производные элементарных функций, угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки; находить промежутки выпуклости и вогнутости графика функции  |
| 25. | находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты функции   |
| 26. | вычислять частные производные функций нескольких переменных   |
| 27. | вычислять модуль комплексного числа; вычислять аргумент комплексного числа; находить число, сопряженное данному числу   |
| 28. | выполнять действия с комплексными числами; решать линейные уравнения с комплексными коэффициентами; возводить в степень комплексное число   |
| 29. | описать множество на комплексной плоскости, заданное комплексными соотношениями   |
| 30. | находить значение функции комплексного переменного в заданной точке; определять действительные и мнимые части функций комплексного переменного  |
| 31. | исследовать функцию на дифференцируемость в точке; вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке  |
| 32. | находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции  |
| 33. | применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение  |

|     |   |
|-----|---|
|     | функции на отрезке  |
| 34. | вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле                        |
| 35. | выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой  |
| 36. | определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду   |
| 37. | преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными |
| 38. | находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка  |
| 39. | находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка   |
| 40. | находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка  |
| 41. | находить общее решения дифференциального уравнения n-го порядка; находить решение задачи Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка   |
| 42. | Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин                                   |
| 43. | Обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез  |

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п | Навыки   |
|-------|--|
| 1.    | вычислять определитель второго и третьего порядка  |
| 2.    | выполнять линейные операции над матрицами  |
| 3.    | вычислять произведение матриц  |
| 4.    | находить ранг матрицы  |
| 5.    | находить обратную матрицу  |
| 6.    | находить решения системы линейных алгебраических уравнений   |
| 7.    | применять формулы линейных операций над векторами  |
| 8.    | вычислять значение нормы векторов  |
| 9.    | вычислять скалярное произведение векторов  |
| 10.   | вычислять векторное произведение векторов  |
| 11.   | вычислять смешанное произведение трех векторов   |
| 12.   | находить модуль градиентного поля  |
| 13.   | находить прямоугольные координаты точки; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системы координат на плоскости |
| 14.   | переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки   |
| 15.   | находить угловой коэффициент прямой  |
| 16.   | записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом;   |
| 17.   | записывать уравнение плоскости по заданным точкам  |
| 18.   | записывать уравнение сферы с заданным центром и радиусом   |
| 19.   | находить область определения элементарных функций  |
| 20.   | применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов   |
| 21.   | находить точки разрыва дробно-рациональной функции;  |
| 22.   | вычислять производную функции; находить дифференциал функции   |
| 23.   | вычислять производные высших порядков  |
| 24.   | вычислять угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки;   |
| 25.   | находить вертикальные и наклонные асимптоты функции  |
| 26.   | вычислять частные производные функций нескольких переменных  |

|     |  |
|-----|--|
| 27. | вычислять модуль и аргумент комплексного числа;  |
| 28. | выполнять действия с комплексными числами;   |
| 29. | описать множество на комплексной плоскости,  |
| 30. | находить значение функции комплексного переменного в заданной точке;   |
| 31. | вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке  |
| 32. | находить первообразные функции   |
| 33. | применять свойства определённого интеграла   |
| 34. | вычислять определённый интеграл  |
| 35. | выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; |
| 36. | определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду  |
| 37. | преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными;                     |
| 38. | находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка                                       |
| 39. | находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка  |
| 40. | находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка                           |
| 41. | находить общее решения дифференциального уравнения n-го порядка;   |
| 42. | Вероятностно-статистический подход к постановке и решению задач  |

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| Компетенции  | Знания<br>(№№ из 3.1) | Умения<br>(№№ из 3.2) | Навыки<br>(№№ из 3.3) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ОПК-4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | 1-44                  | 1-43                  | 1-42                  |

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |      |     |      | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)    |
|-------|--|---------|-----------------|--|------|-----|------|--|
|       |  |         |                 | лек  | Прак | лаб | СРС* |  |
| 1     | Матрицы и определители                                       | 1       | 1               | 2  | 2    |     | 5    | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №1. (1А)                                |
|       |  |         | 2               |  | 4    |     | 5    |  |
|       |  |         | 3               | 2  | 2    |     | 5    |  |
| 2     | Системы линейных уравнений                                   | 1       | 4               |  | 4    |     | 5    | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №2. (1А)                                |
|       |  |         | 5               | 2  | 2    |     | 5    |  |
|       |  |         | 6               |  | 4    |     | 5    |  |
| 3     | Векторная алгебра  | 1       | 7               | 2  | 2    |     | 5    | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №3. (1А)<br>Контрольная работа №4. (1А) |
|       |  |         | 8               |  | 4    |     | 5    |  |
|       |  |         | 9               | 2  | 2    |     | 5    |  |
| 4     | Аналитическая геометрия в плоскости                          | 1       | 10              |  | 4    |     | 6    | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа. №5(2А)                                 |
|       |  |         | 11              | 2  | 2    |     | 5    |  |
|       |  |         | 12              |  | 4    |     | 5    |  |
|       |  |         | 13              | 2  | 4    |     | 5    |  |
| 5     | Аналитическая геометрия в пространстве                       | 1       | 14              |  | 4    |     | 5    | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа. №6(2А)                                 |
|       |  |         | 15              | 2  | 4    |     | 5    |  |
|       |  |         | 16              |  | 4    |     |      |  |
|       | Зачет  |         | 16              |  |      |     | 2    | Вопросы к зачету   |
|       | Экзамен  | 1       |                 |  |      |     | 36   | Вопросы к экзамену   |
|       | Итого 1 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы |         |                 | 16   | 50   |     | 114  |  |

|   |   |   |                                  |                            |                            |   |                            |   |
|---|---|---|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|---|
| 1 | Функция. Предел функции.                                | 2 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5            | 2<br>2<br>2<br>2<br>2      | 2<br>2<br>2<br>2<br>2      |   | 4<br>6<br>4<br>6<br>4      | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)                                |
| 2 | Дифференцирование функции одной переменной.             | 2 | 6<br>7<br>8<br>9<br>10<br>11     | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 |   | 6<br>4<br>6<br>4<br>6<br>4 | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)<br>Контрольная работа №3. (1А) |
| 3 | Дифференцирование функции нескольких переменных.        | 2 | 12<br>13<br>14                   | 2<br>2<br>2                | 2<br>2<br>2                |   | 6<br>4<br>6                | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4. (2А)                                |
| 4 | Комплексный анализ                                      | 2 | 15<br>16                         | 2<br>2                     | 2<br>3                     |   | 4<br>6                     | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №5. (2А)                                |
|   | Экзамен   | 2 |                                  |                            |                            |   | 36                         | Вопросы к Экзамену  |
|   | Итого 2 семестр, , в том числе контроль самостоятельной |   |                                  | 32                         | 32                         |   | 116                        |   |
| 1 | Интегрирование функции одной переменной.                | 3 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6       | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 |   | 4<br>4<br>4                | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1 (1А)<br>Контрольная работа №2 (1А)   |
| 2 | Определённый интеграл                                   | 3 | 7<br>8<br>9<br>10                | 2<br>2<br>2<br>2           | 2<br>2<br>2<br>2           |   | 4<br>4<br>4                | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №3(1А)                                 |
| 3 | Обыкновенные дифференциальные уравнения                 | 3 | 11<br>12<br>13<br>14<br>15<br>16 | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 |   | 4<br>4<br>4<br>4<br>4      | Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №4(2А)<br>Контрольная работа. №5(2А)   |
|   | Экзамен   | 3 |                                  |                            |                            |   | 36                         | Вопросы к экзамену  |
|   | Итого 3 семестр, , в том числе контроль самостоятельной |   |                                  | 32                         | 32                         |   | 80                         |   |
| 1 | Случайные события и вероятности их осуществления.       | 4 | 1<br>2                           | 4<br>4                     | 4<br>4                     | - | 5                          | Контрольная работа.   |
| 2 | Случайные величины и законы распределения вероятностей. | 4 | 3<br>4                           | 4<br>4                     | 4<br>4                     | - | 5                          | Выполнение заданий. Ответы на вопросы.  |
| 3 | Основные числовые характеристики случайных величин.     | 4 | 5<br>6                           | 4<br>4                     | 4<br>4                     | - | 5                          | Контрольная работа.   |
| 4 | Закон больших чисел и центральная предельная теорема.   | 4 | 7<br>8                           | 4<br>4                     | 4<br>4                     | - | 5                          | Выполнение заданий. 1 аттестация.   |
| 5 | Основные понятия  | 4 | 9                                | 4                          | 4                          | - | 6                          | Выполнение заданий.   |

|   |  |   |                |            |            |          |            |   |
|---|--|---|----------------|------------|------------|----------|------------|---|
|   | математической статистики                                  |   | 10             |            |            |          |            |   |
| 6 | Статистическое оценивание параметров распределения.        | 4 | 11<br>12       | 4          | 4          | -        | 6          | Выполнение заданий.                                   |
| 7 | Статистическая проверка гипотез.                           | 4 | 13<br>14       | 4          | 4          | -        | 6          | Выполнение заданий.                                   |
| 8 | Основы статистического исследования зависимостей.          | 4 | 15<br>16<br>17 | 4          | 4          | -        | 6          | 2 аттестация. Выполнение заданий. Контрольная работа. |
|   | Экзамен  |   |                |            |            |          | 36         | Вопросы к экзамену                                    |
|   | Итого за 4 семестр, , в том числе контроль самостоятельной |   |                | 32         | 32         |          | 80         |   |
|   | <b>Всего</b>   |   | <b>648</b>     | <b>112</b> | <b>146</b> | <b>-</b> | <b>390</b> |   |

#### 4.2. Содержание разделов курса

| № п/п            | Раздел дисциплины  | Знания (номер из 3.1) | Умения (номер из 3.2) | Навыки (номер из 3.3) |
|------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>1 семестр</b> |  |                       |                       |                       |
| 1                | Вычисление определителей   | 1                     | 1                     | 1                     |
|                  | Матрицы и действия с ними  | 2-5                   | 2-5                   | 2-5                   |
| 2                | Системы линейных алгебраических уравнений  | 6                     | 6                     | 6                     |
| 3                | Линейные операции с векторами  | 7-8                   | 7-8                   | 7-8                   |
|                  | Скалярное, векторное и смешанное произведение                                      | 9-11                  | 9-11                  | 9-11                  |
|                  | Приложение к решению геометрических задач  | 7-12                  | 7-12                  | 7-12                  |
| 4                | Точка и прямая на плоскости  | 13-15                 | 13-15                 | 13-15                 |
|                  | Кривые второго порядка на плоскости  | 16                    | 16                    | 16                    |
| 5                | Плоскость и прямая в пространстве  | 17                    | 17                    | 17                    |
|                  | Поверхности второго порядка  | 18                    | 18                    | 18                    |
| <b>2 семестр</b> |  |                       |                       |                       |
| 1                | Функция  | 19                    | 19                    | 19                    |
|                  | Пределы дробно-рациональных функций  | 20                    | 20                    | 20                    |
|                  | Замечательные пределы и эквивалентности  | 20                    | 20                    | 20                    |
|                  | Пределы степенных и показательных функций  | 20                    | 20                    | 20                    |
|                  | Непрерывность функции  | 21                    | 21                    | 21                    |
| 2                | Методы дифференцирования функции одной переменной                                  | 22-23                 | 22-23                 | 22-23                 |
|                  | Дифференциал функции одной переменной  | 22-23                 | 22-23                 | 22-23                 |
|                  | Полное исследование функции  | 21-25                 | 21-25                 | 21-25                 |
| 3                | Дифференцирования функции нескольких переменных                                    | 26                    | 26                    | 26                    |
|                  | Экстремум функции двух переменных<br>Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 26                    | 26                    | 26                    |
| 4                | Комплексные анализ   | 27-31                 | 27-31                 | 27-31                 |
| <b>3 семестр</b> |  |                       |                       |                       |
| 1                | Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям     | 32                    | 32                    | 32                    |
|                  | Интегрирование дробных и тригонометрических функций                                | 32                    | 32                    | 32                    |

|                  |   |       |       |       |
|------------------|---|-------|-------|-------|
| 2                | Определённый интеграл и его приложения  | 33-34 | 33-34 | 33-34 |
|                  | Несобственные интегралы   | 33    | 33    | 33    |
| 3                | Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных   | 36-37 | 36-37 | 36-37 |
|                  | Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах  | 38    | 38    | 38    |
|                  | Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка  | 39-41 | 39-41 | 39-41 |
| <b>4 семестр</b> |   |       |       |       |
| 1                | Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 42    | 42    | 42    |
| 2                | Случайные величины и законы распределения вероятностей.   | 43    | 42    | 42    |
| 3                | Основные числовые характеристики случайных величин.   | 43    | 42    | 42    |
| 4                | Закон больших чисел и центральная предельная теорема.   | 43-44 | 42    | 42    |
| 5                | Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.   | 44    | 43    | 42    |
| 6                | Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.                                     | 44    | 43    | 42    |
| 7                | Статистическая проверка гипотез.  | 44    | 43    | 42    |
| 8                | Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.   | 44    | 43    | 42    |

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

| № п/п              | № раздела дисциплины | Наименование темы практического занятия и его содержание                        | Трудоемкость (час) |
|--------------------|----------------------|---|--------------------|
| <b>1 семестр</b>   |                      |   |                    |
|                    | 1                    | Вычисление определителей  | 4                  |
|                    |                      | Матрицы и действия с ними   | 6                  |
|                    | 2                    | Системы линейных алгебраических уравнений                                       | 4                  |
|                    | 3                    | Линейные операции с векторами   | 6                  |
|                    |                      | Скалярное, векторное и смешанное произведение                                   | 4                  |
|                    |                      | Приложение к решению геометрических задач                                       | 6                  |
|                    | 4                    | Точка и прямая на плоскости   | 4                  |
|                    |                      | Кривые второго порядка на плоскости   | 6                  |
|                    | 5                    | Плоскость и прямая в пространстве   | 4                  |
|                    |                      | Поверхности второго порядка   | 6                  |
| Итого за 1 семестр |                      |   | 50                 |
| <b>2 семестр</b>   |                      |   |                    |
|                    | 1                    | Функция   | 2                  |
|                    |                      | Пределы дробно-рациональных функций   | 4                  |
|                    |                      | Замечательные пределы и эквивалентности   | 2                  |
|                    |                      | Пределы степенных и показательных функций                                       | 4                  |
|                    |                      | Непрерывность функции   | 2                  |
|                    | 2                    | Методы дифференцирования функции одной переменной                               | 4                  |
|                    |                      | Дифференциал функции одной переменной   | 2                  |
|                    |                      | Полное исследование функции   | 4                  |
|                    | 3                    | Дифференцирование функции нескольких переменных                                 | 2                  |
|                    |                      | Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 4                  |

|                    |              |   |            |
|--------------------|--------------|---|------------|
|                    | 4            | Комплексные анализ  | 2          |
| Итого за 2 семестр |              |   | 32         |
| <b>3 семестр</b>   |              |   |            |
|                    | 1            | Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям  | 4          |
|                    |              | Интегрирование дробных и тригонометрических функций   | 4          |
|                    | 2            | Определённый интеграл и его приложения  | 4          |
|                    |              | Несобственные интегралы   | 4          |
|                    | 3            | Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных   | 4          |
|                    |              | Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах  | 6          |
|                    |              | Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка  | 6          |
| Итого за 3 семестр |              |   | 32         |
| <b>4 семестр</b>   |              |   |            |
|                    | 1            | Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 4          |
|                    | 2            | Случайные величины и законы распределения вероятностей.   | 4          |
|                    | 3            | Основные числовые характеристики случайных величин.   | 4          |
|                    | 4            | Закон больших чисел и центральная предельная теорема.   | 4          |
|                    | 5            | Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.   | 4          |
|                    | 6            | Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.                                     | 4          |
|                    | 7            | Статистическая проверка гипотез.  | 4          |
|                    | 8            | Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.   | 4          |
| Итого за 4 семестр |              |   | 32         |
|                    | <b>Всего</b> |   | <b>146</b> |

## 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Содержание самостоятельной работы

| № п/п              | № раздела дисциплины | Наименование тем                            | Трудоемкость (час) |
|--------------------|----------------------|---|--------------------|
| <b>1 семестр</b>   |                      |   |                    |
| 1.                 | 1                    | Матрицы и определители                      | 15                 |
| 2.                 | 2                    | Системы линейных уравнений                  | 15                 |
| 3.                 | 3                    | Векторная алгебра                           | 15                 |
| 4.                 | 4                    | Аналитическая геометрия в плоскости         | 21                 |
| 5                  | 5                    | Аналитическая геометрия в пространстве      | 10                 |
|                    | Зачет                | Подготовка к зачету                         | 2                  |
|                    | Экзамен              | Подготовка к экзамену                       | 36                 |
| Итого за 1 семестр |                      |   | 114                |
| <b>2 семестр</b>   |                      |   |                    |
| 6                  | 1                    | Функция. Предел функции.                    | 24                 |
| 7                  | 2                    | Дифференцирование функции одной переменной. | 30                 |

|                  |         |   |            |
|------------------|---------|---|------------|
| <b>8</b>         | 3       | Дифференцирование функции нескольких переменных.        | 16         |
| <b>9</b>         | 4       | Комплексный анализ                                      | 10         |
|                  | Экзамен | Подготовка к экзамену                                   | 36         |
|                  |         | Итого за 2 семестр                                      | <b>116</b> |
| <b>3 семестр</b> |         |   |            |
| <b>10</b>        | 1       | Интегрирование функции одной переменной.                | 12         |
| <b>11</b>        | 2       | Определённый интеграл                                   | 12         |
| <b>12</b>        | 3       | Обыкновенные дифференциальные уравнения                 | 20         |
|                  | Экзамен | Подготовка к экзамену                                   | 36         |
|                  |         | Итого за 3 семестр                                      | <b>80</b>  |
| <b>4 семестр</b> |         |   |            |
| <b>13</b>        | 1       | Случайные события и вероятности их осуществления.       | 5          |
| <b>14</b>        | 2       | Случайные величины и законы распределения вероятностей. | 5          |
| <b>15</b>        | 3       | Основные числовые характеристики случайных величин.     | 5          |
| <b>16</b>        | 4       | Закон больших чисел и центральная предельная теорема.   | 5          |
| <b>17</b>        | 5       | Основные понятия математической статистики              | 6          |
| <b>18</b>        | 6       | Статистическое оценивание параметров распределения.     | 6          |
| <b>19</b>        | 7       | Статистическая проверка гипотез.                        | 6          |
| <b>20</b>        | 8       | Основы статистического исследования зависимостей.       | 6          |
|                  | Экзамен | Подготовка к экзамену                                   | 36         |
|                  |         | Итого за 4 семестр                                      | <b>80</b>  |
| <b>Всего</b>     |         |   | <b>390</b> |

**5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика», которое оформляется в виде отдельного документа.**

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) Основная литература**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование книги</b>   | <b>Год издания</b> |
|--------------|---|--------------------|
| 1            | Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a>  | 2019               |
| 2            | . Красоленко, Г. В. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Красоленко, Н. В. Сванидзе, Г. В. Якунина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 116 с. — 978-5-9227-0498-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30002.html">http://www.iprbookshop.ru/30002.html</a> | 2014               |
| 3            | Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81022.html">http://www.iprbookshop.ru/81022.html</a>   | 2019               |
| 4            | Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под ред. Т. В. Рязанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69600.html">http://www.iprbookshop.ru/69600.html</a>                            | 2015               |
| 5            | Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33863.html">http://www.iprbookshop.ru/33863.html</a>   | 2015               |

### **б) Дополнительная литература**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование книги</b>   | <b>Год издания</b> |
|--------------|---|--------------------|
| 1            | Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие | 2014               |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    | / Е. Б. Малышева, А. Ю. Лемин, Л. Ю. Фриштер, Р. З. Хайруллин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 99 с. — 978-5-7264-0826-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26850.htm">http://www.iprbookshop.ru/26850.htm</a>  |      |
| 2  | Головин, М. В. Практикум по высшей математике в примерах и задачах. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Головин ; под ред. А. И. Федосеев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский гуманитарный университет, 2016. — 76 с. — 978-5-906822-38-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50677.html">http://www.iprbookshop.ru/50677.html</a>  | 2016 |
| 3  | Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45380.html">http://www.iprbookshop.ru/45380.html</a>  | 2014 |
| 4  | Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74559.html">http://www.iprbookshop.ru/74559.html</a>  | 2018 |
| 5  | Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76710.html">http://www.iprbookshop.ru/76710.html</a>   | 2017 |
| 6  | Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45380.html">http://www.iprbookshop.ru/45380.html</a>  | 2014 |
| 7  | Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] / сост. А. В. Власов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61491.html">http://www.iprbookshop.ru/61491.html</a>   | 2016 |
| 8  | Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления «Прикладная математика и информатика». 1 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65308.html">http://www.iprbookshop.ru/65308.html</a>                                     | 2015 |
| 9  | Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления «Прикладная математика и информатика». 2 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65309.html">http://www.iprbookshop.ru/65309.html</a>                                     | 2016 |
| 10 | Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67393.html">http://www.iprbookshop.ru/67393.html</a> | 2017 |
| 11 | Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика». 3 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65310.html">http://www.iprbookshop.ru/65310.html</a>               | 2016 |
| 12 | Рогова, Н. В. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Рогова, Л. А. Соловьева, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75384.html">http://www.iprbookshop.ru/75384.html</a>                                      | 2017 |
| 13 | Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76719.html">http://www.iprbookshop.ru/76719.html</a>  | 2017 |
| 14 | Блатов, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет  | 2017 |

**в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

**г) Программное обеспечение:**

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).

**д) Методические указания:**

1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск : Выш. шк., 2013. – 304 с. : ил.
2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск : Выш. шк., 2014. – 396 с. : ил.
3. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск : Выш. шк., 2013. – 367 с. : ил.
4. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика : учеб. пособие / А. П. Рябушко. – 4-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 336 с. : ил.
5. Методические рекомендации по проведению работ – учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2019. – 15с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)
6. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2018. – 25с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.
4. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

| Учебный год | «Согласовано»:<br>заведующий кафедрой,<br>ответственной за РПД<br>(подпись и дата)         |
|-------------|--|
| 2018 - 2019 |  31.08.18 |
| 2019 - 2020 |  30.08.19 |
| 2020 - 2021 |  |
| 2021 - 2022 |  |
| 2022 - 2023 |  |
| 2023 - 2024 |  |
| 2024 - 2025 |  |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
Кафедра «Естественные науки и информационные технологии»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математика  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**Математика**  
(наименование дисциплины)

| № п/п            | Контролируемые разделы (темы) дисциплины         | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства   |
|------------------|--|--------------------------------|--|
| <b>1 семестр</b> |  |                                |  |
| 1                | Матрицы и определители                           | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №1. (1А)                                |
| 2                | Системы линейных уравнений                       | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №2. (1А)                                |
| 3                | Векторная алгебра                                | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №3. (2А)<br>Контрольная работа №4. (2А) |
| 4                | Аналитическая геометрия в плоскости              | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа. №5(2А)                                 |
| 5                | Аналитическая геометрия в пространстве           | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа. №6(2А)                                 |
| <b>2 семестр</b> |  |                                |  |
| 1                | Функция. Предел функции.                         | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №1. (1А)                                |
| 2                | Дифференцирование функции одной переменной.      | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №2. (1А)<br>Контрольная работа №3. (1А) |
| 3                | Дифференцирование функции нескольких переменных. | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №4. (2А)                                |
|                  | Комплексный анализ                               | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №5. (2А)                                |
| <b>3 семестр</b> |  |                                |  |
| 1                | Интегрирование функции одной переменной.         | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа №1 (1А)<br>Контрольная работа №2 (1А)   |
| 2                | Определённый интеграл                            | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.<br>Контрольная работа. №3(1А)                                 |
| 3                | Обыкновенные дифференциальные                    | ОПК-4                          | Выполнение практических работ, домашних заданий.   |

|                  |   |       |  |
|------------------|---|-------|--|
|                  | уравнения   |       | Контрольная работа. №4(2А)<br>Контрольная работа. №5(2А) |
| <b>4 семестр</b> |   |       |  |
| 1                | Случайные события и вероятности их осуществления.       | ОПК-4 | Контрольная работа.                                      |
| 2                | Случайные величины и законы распределения вероятностей. | ОПК-4 | Выполнение заданий. Ответы на вопросы.                   |
| 3                | Основные числовые характеристики случайных величин.     | ОПК-4 | Контрольная работа.                                      |
| 4                | Закон больших чисел и центральная предельная теорема.   | ОПК-4 | Выполнение заданий.<br>1 аттестация.                     |
| 5                | Основные понятия математической статистики              | ОПК-4 | Выполнение заданий.                                      |
| 6                | Статистическое оценивание параметров распределения.     | ОПК-4 | Выполнение заданий.                                      |
| 7                | Статистическая проверка гипотез.                        | ОПК-4 | Выполнение заданий.                                      |
| 8                | Основы статистического исследования зависимостей.       | ОПК-4 | 2 аттестация. Выполнение заданий.<br>Контрольная работа. |

### Описания элементов ФОС

**Наименование:** экзамен

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения экзамена (1 семестр):**

1. Матрица. Операции над матрицами. Транспонирование. Обратная матрица.
2. Ранг матрицы. Элементарные преобразования. Методы нахождения ранга. Теорема Кронекера-Капелли.
3. Определитель. Минор. Алгебраическое дополнение. Свойства определителей. Вычисление определителей.
4. Методы решения СЛАУ. Матричный метод. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Векторы. Линейные операции. Координаты вектора. Линейная комбинация. Базис. Деление отрезка в данном отношении. Направляющие косинусы.
6. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов. Вычисление площадей и объёмов. Проекция вектора на вектор.
7. Плоскость в пространстве. Виды уравнений плоскости. Нормальный вектор. Взаимное расположение плоскостей.
8. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой. Нормальные и направляющий векторы. Взаимное расположение прямых и прямой с плоскостью.

9. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой. Нормальный и направляющий векторы. Взаимное расположение прямых на плоскости.

10. Линии второго порядка. Уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы с центром в начале и не в начале координат. Фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты.

11. Полярная система координат. Переход в прямоугольную и обратно. Параметрические уравнения линии. Поверхности второго порядка. Общее уравнение. Виды поверхностей.

***Перечень задач для проведения экзамена (1 семестр):***

1. Вычисление определителей, их миноров и алгебраических дополнений.
2. Умножение матриц. Нахождение обратной матрицы.
3. Определение совместности СЛАУ и решение методом Гаусса.
4. Решение СЛАУ матричным методом и по формулам Крамера. Решение однородных СЛАУ.
5. Нахождение модуля вектора, скалярного произведения векторов, проекции вектора на вектор, деление отрезка. Определение координат вектора в базисе.
6. Вычисление произведения векторов. Определение взаимного расположения векторов. Решение пирамиды.
7. Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве.
8. Составление уравнений прямой на плоскости.
9. Составление уравнений линий второго порядка.
10. Составление уравнений линий второго порядка. Построение линии в полярной системе и заданной параметрическими уравнениями.

***Перечень вопросов для проведения экзамена (2 семестр):***

1. Множества чисел. Функция. Способы задания. Область определения и значений. Основные ограничения области определения. Обратная, сложная, неявная, параметрическая функции. Элементарные функции, их области определения и значений.
2. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов. Вычисление пределов без неопределённостей. Основные неопределённости. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
3. Замечательные пределы. Бесконечно малые и большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности бесконечно малых.
4. Раскрытие неопределённостей показательных-степенных и тригонометрических функций.
5. Непрерывность и разрывы функции.
6. Производная по определению. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Некоторые табличные производные. Правила дифференцирования.
7. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
8. Правило Лопиталя. Дифференциал. Приближённые вычисления.
9. Полное исследование функции. Области определения, значений, четность. Асимптоты вертикальные и наклонные. Возрастание, убывание, экстремум. Выпуклость, вогнутость, перегиб.
10. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
11. Экстремум функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

12. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.

***Перечень задач для проведения экзамена (2 семестр):***

1. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
2. Сравнение бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей показательных и тригонометрических функций.
3. Непрерывность и разрывы функции.
4. Производная по определению. Дифференцирование сложных функций.
5. Уравнения касательной и нормали.
6. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
7. Правило Лопиталю. Дифференциал. Приближённые вычисления.
8. Полное исследование функции.
9. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
10. Экстремум функции двух переменных.
11. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.

***Перечень вопросов для проведения экзамена (3 семестр):***

1. Интегралы. Свойства. Некоторые табличные интегралы. Подведение под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных и иррациональных дробей.
4. Интегрирование тригонометрических выражений.
5. Определённый интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
7. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
8. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Типы.
10. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

***Перечень задач для проведения экзамена (3 семестр):***

1. Интегрирование подведением под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных иррациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.
6. Определённый интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
8. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.

9. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объема тела вращения.

10. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных.

11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.

12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

***Перечень вопросов для проведения экзамена (4 семестр):***

1. Случайные события. Алгебра событий и ее свойства.
2. Формулы сложения вероятностей. Условная вероятность и ее свойства. Формулы умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4. Закон больших чисел.
5. Случайная величина. Понятие дискретной случайной величины. Распределение дискретной случайной величины.
6. Случайная величина. Понятие непрерывной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
7. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
8. Числовые характеристики случайных величин.
9. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных дискретных случайных величин.
10. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных непрерывных случайных величин.
11. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева) и усиленный закон больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме.
12. Вероятностно-статистическая модель. Задачи математической статистики.
13. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его характеристики.
14. Эмпирическая функция распределения.
15. Точечные оценки и их свойства.
16. Интервальная оценка параметров. Метод доверительных интервалов.
17. Доверительный интервал для среднего нормального распределения при известной дисперсии.
18. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения при известном среднем.
19. Критерий Стьюдента оценки неизвестных параметров нормального распределения.
20. Понятие статистической гипотезы. Основные типы гипотез.
21. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.
22. Проверка гипотез о равенстве неизвестных параметров заданным значениям.
23. Критерии согласия. Критерий  $\chi^2$  Пирсона.
24. Уравнение линейной регрессии.
25. Оценки коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов.
26. Проверка значимости уравнения регрессии.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа  
**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий  
**Варианты заданий:**

**1 семестр**

**Контрольная работа №1**

1. Выполнить действия над матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 7 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 8 \\ -3 & 4 \\ 1 & -5 \\ 0 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -2 \\ 5 & -18 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить  $AB - BA$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 8 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 3 & 0 & 5 \\ 1 & -7 & 2 \\ 4 & 8 & -9 \end{vmatrix} \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 9 & 5 & 3 & 7 \\ 0 & 4 & -3 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -3 & 4 \end{vmatrix}$$

4. Решить уравнение

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

**Контрольная работа №2**

Решить системы методами Крамера, Гаусса:

$$1. \begin{cases} 3x - 2y + z = 2 \\ 5x - 6y + 4z = 3 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -3 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -11 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -2 \end{cases}$$

**Контрольная работа №3**

1. По координатам точек  $A(10;6;3)$ ,  $B(-2;4;5)$ ,  $C(3;-4;-6)$  для векторов  $\vec{a} = 5\vec{AC} - 2\vec{CB}$ ,  $\vec{b} = \vec{BA}$ ,  $\vec{c} = \vec{CA}$ ,  $\vec{d} = \vec{AC}$  найти:

- а. длину вектора  $\vec{a}$ ;
- б. скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ;
- в. проекцию вектора  $\vec{c}$  на вектор  $\vec{d}$ ;
- г. косинус угла  $B$  в  $\triangle ABC$ .

2. Доказать, что векторы  $\vec{a} = \{4;2;3\}$ ,  $\vec{b} = \{-3;1;-8\}$ ,  $\vec{c} = \{2;-4;5\}$  образуют базис, и найти  $\vec{d} = \{-12;14;-31\}$  в этом базисе.

3. Сила  $F = \{-3;1;-9\}$  приложена к точке  $A = (6;-3;5)$ .  $B(9;5;-7)$ . Найти

- а. работу этой силы при перемещении от  $A$  к  $B$ .  $A = \vec{F} \cdot \vec{AB}$ ;

б. модуль момента силы относительно точки В.  $M = \left| \vec{F} \times \vec{BA} \right|$ .

Тема: Линейная зависимость векторов.

1. Исследовать на линейную зависимость:

$$\vec{a} = (3, 2, -4), \vec{b} = (4, 1, -2), \vec{c} = (5, 2, -3)$$

Найти координаты  $\vec{x}$  в базисе  $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ :

$$2. \vec{x} = (-3, 2, 4), \vec{e}_1 = (1, 1, -1), \vec{e}_2 = \left(\frac{1}{2}, -1, 0\right), \vec{e}_3 = (-1, 1, 1)$$

$$3. \vec{x} = (2, 4, 3), \vec{e}_1 = \left(1, 1, \frac{1}{2}\right), \vec{e}_2 = (-1, -1, 0), \vec{e}_3 = (-1, 1, 1)$$

Написать разложение  $\vec{x}$  по векторам  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$ :

$$4. \vec{x} = (5, 15, 0), \vec{p} = (1, 0, 5), \vec{q} = (-1, 3, 2), \vec{r} = (0, -1, 1)$$

$$5. \vec{x} = (2, -1, 1), \vec{p} = (1, 1, 0), \vec{q} = (0, 1, -2), \vec{r} = (1, 0, 3)$$

### Контрольная работа №4

Тема: Смешанное произведение

Для векторов  $\vec{a} = (2, -3, 1)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 4)$  и  $\vec{c} = (5, 2, -3)$  вычислить:

$$1) (\vec{a}\vec{b}\vec{c}) =$$

2) проверить компланарность векторов  $\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{b} - 2\vec{c}$  и  $\vec{c} - 3\vec{a}$

Даны вершины треугольной пирамиды А(3,4,5), В(1,2,1), С(-2,-3,6) и D(3,-6,-3). Найти:

3)  $S_{\text{грани}}(\text{ACD})$ ;

4)  $V_{\text{пирамиды}}$ ;

5) Высоту  $h$  из вершины А.

Тема: Векторные произведения

1. Найти  $S_{\Delta}$ , если А(3;4;5), В(1;2;1) и С(-2;-3;6);

2. Найти  $S_{\Delta}$ , если  $\vec{AB} = 2i - 3j + k$ ,  $\vec{AC} = i + 2j - 4k$ ;

3. Найти длину  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ , если  $|\vec{a}| = \sqrt{29}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{61}$  и скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 36$ ;

4. Найти  $\lambda = \frac{|\vec{a} \times \vec{b}|}{\sqrt{14}}$ , если  $\vec{a} = (4; 2; -2)$ ,  $\vec{b} = (5; 1; -3)$ ;

5. Коллинеарны ли векторы  $\vec{d} = \vec{a} \times \vec{b}$  и  $\vec{c}$ , если  $\vec{a} = (3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; 2; -3)$ ,  $\vec{c} = 5i - 17j - 8k$

### Контрольная работа №5

В плоскости ХОУ задан  $\Delta ABC$  с вершинами в точках А(-2;4), В(3;1) и С(10;7). Найти:

1) уравнение стороны АВ;

2) уравнение высоты СМ;

3) уравнение медианы АМ;

4) точку пересечения медианы АМ и высоты СМ;

5) расстояние от точки С до прямой АВ;

6) площадь  $\Delta ABC$ .

Тема: Кривые второго порядка.

Составить канонические уравнения:

1. Эллипса:  $\varepsilon = \sqrt{21}/5$ , М(0,5);

2. Гиперболы: М<sub>1</sub>(3,  $\sqrt{80}$ ), М<sub>2</sub>( $3\sqrt{2}$ ,  $4\sqrt{6}$ );

3. Параболы: (D):  $x = 1$ ;

4. Записать уравнение окружности, проходящей через точку  $O(0,0)$  и вершину параболы  $x^2 = 3(y-4)$  и имеющей центр в точке  $M_0(4\sqrt{2}, 2)$ ;
5. Написать уравнение касательных к параболе  $x^2 = 2y$  в точке с ординатой  $y_0 = 2$ ;
6. Найти площадь равностороннего треугольника, вписанного в гиперболу  $y^2 - x^2 = a^2$ .

### Контрольная работа №6

Тема: Уравнение плоскости в пространстве.

Даны 4 точки в пространстве  $R_3$ :  $A_1(3;1;4)$ ,  $A_2(-1;6;1)$ ,  $A_3(-1;1;6)$ ,  $A_4(0;4;-1)$ .

Найти:

- 1) уравнение плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 2) расстояние от точки  $A_4$  до плоскости  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 3) угол между плоскостями, проходящими через точки  $(A_1 A_2 A_4)$  и  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 4) уравнение плоскости, проходящей через ребро  $A_1A_4$  перпендикулярно к плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ ;
- 5) угол наклона ребра  $A_1A_4$  к плоскости, проходящей через точки  $(A_1 A_2 A_3)$ .

**Варианты заданий:**

2 семестр

### Контрольная работа №1

1. Найти указанные пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 2}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + 1x + 1}{3x^2 + 5x - 1}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^2 + 5x - x}$ , г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$ .

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить ее график

$$y = f(x) = \begin{cases} x+4 & x \leq 1 \\ x^2 + 2 & 1 < x < 1 \\ 2x & x \geq 1 \end{cases}$$

3. Исследовать данную функцию на непрерывность в указанных точках:

$$f(x) = 2^{\frac{1}{x-3}} + 1, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 4.$$

### Контрольная работа №2

1. Найти производные следующих функций:

а)  $y = \sqrt[3]{x+25} + \frac{4}{x}$ ,

б)  $y = \arcsin \frac{1}{x}$ ,

в)  $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$ .

2. Найти  $y'$  и  $y''$  для функции  $y^2 = 8x$ .

3. Найти  $y'$  и  $y''$  для функции, заданной параметрически  $x = 2 + 3 \cos \alpha$ ,  $y = 3t^2$ .

4. Логарифмическое дифференцирование.

а)  $y = x^{x^2}$  б)  $y = x^{\sin x}$

### Контрольная работа №3

Исследование функции и построение графика:

а)  $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

б)  $y = e^{1/(5+x)}$

### Контрольная работа №4

Найти частные производные:

$$z = x^2y^2 + x^2y - 3xy^2 - 2xy + 4y$$

$$z = \frac{xy}{2x - y} \quad z = \frac{3x + 2y}{3y - 2x}$$

$$z = \operatorname{arctg}\left(\frac{x^2}{y^2}\right)$$

Доказать равенство:

$$x \cdot z_x^1 - z_y \cdot z_y^1 = 0, \text{ для функции}$$

$$z = \ln(1 + x^2 \cdot y)$$

Исследовать функцию на экстремум:

$$z = 4(x - y) - x^2 - y^2, \quad z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y.$$

Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке:

$$S: x^2 + y^2 - xz - yz = 0, M_0(0, 2, 2).$$

$$S: x^2 + y^2 + 2yz - z^2 + y - 2z = 2, M_0(1, 1, 1).$$

### Контрольная работа №5

1. Действия над комплексными числами.

Вычислить:

$$(2 + 3i)(5 - 4i) + (3 - 2i)(4 + 5i) \quad \frac{2 + 3i}{5 - 4i} + \frac{3 - 2i}{4 + 5i} =$$
$$(3 - i)^4 \quad \sqrt{8 + 6i}$$

Решить уравнения:

$$(1 - 2i)x + (3 + 5i)y = 1 - 3i \quad z^2 - 6z + 25 = 0 \quad z^2 - (2 + i)z + (7 + i) = 0$$

2. Вычисление значения функции комплексной переменной.

Дана функция

$$U = z^2 + z$$

Найти значение функции: а)  $z = 1 + i$  б)  $z = 2 - i$

Дана функция  $f(z) = x^2 + y^2 i$ , где  $z = x + yi$

Найти:  $f(1 + 2i)$ ;  $f(2 - 3i)$ ;  $f(0)$ ;  $f(-i)$ .

Дана функция  $v = e^z$ .

Найти её значение при: а)  $z = \pi/2 i$  б)  $z = \pi(1 - i)$

3. Показать, что функция  $f(z) = (x^3 - 3xy^2) + i \cdot (3x^2y - y^3)$  дифференцируема и найти её производную.

### Варианты заданий:

#### 3 семестр

#### Контрольная работа №1

1. Интегрирование способом внесения под знак дифференциала.

1.  $\int \sqrt{2-5x} \cdot dx$       2.  $\int \frac{x}{\sqrt{x^4-1}} dx$

2. Метод замены переменной.

а)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9x^2+4}}$ ,  $x = \frac{1}{y}$       б)  $\int x(5x^2-6)^{10} dx$ ,  $5x^2-6 = y$

3. Интегрирование по частям.

а)  $\int x \cdot e^{x+2} dx$       б)  $\int (x-8)\sin 4x dx$

#### Контрольная работа №2

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

а)  $\int \frac{2x^3+x^2-9x-2}{x^2+2x-3} dx$       б)  $\int \frac{(37x-85)dx}{(x-1)(x+3)(x-4)}$

2. Интегрирование иррациональных функций.

а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-2x}}$       б)  $\int \frac{(x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x}}$

3. Интегрирование тригонометрических выражений.

а)  $\int \cos(2+3x)dx$       б)  $\int \cos^3 5x \cdot \sin 5x \cdot dx$

#### Контрольная работа №3

1. Вычислить значения определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с точностью  $\varepsilon = 0,01$ .

а)  $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$ ,      б)  $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2+3x-2}$ .

2. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

а)  $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{16x^4+1}$ ,      б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$

3. Вычислить (с точностью  $\varepsilon = 0.01$ ) площадь фигуры, ограниченной линией:

а)  $y = -\sin x$        $y \geq \pi/2 - 1 - x$        $y \leq 0$   
б)  $x = 3 - y^2$        $x = -y - 3$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) длину дуги данной линии:

$x = 2\cos^3 t$ ,  $y = 2\sin^3 t$ ,  $t \in [0, \pi/2]$ .

5. Вычислить (с точностью  $\varepsilon = 0.01$ ) объем тела, полученного вращением фигуры  $\Phi$  вокруг указанной оси координат:

$\Phi$ :  $y^2 = 4-x$ ,  $x = 0$ , ось вращения - OY

#### Контрольная работа №4

1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

а)  $(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0$       б)  $xyy' = 1 - x^2$

2. Однородное уравнение первого порядка.

а)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 2$       б)  $y' = \frac{x+y}{x-y}$

3. Линейное уравнение или уравнения Бернулли.

а)  $x \cdot y' + 2y = \frac{2}{x}$       б)  $y' = y + e^x$

### Контрольная работа №5

1. Дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее его понижение.

а)  $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$       б)  $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$

2. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

а)  $y'' - y' - 6y = 0$       б)  $y'' + 5y' = 0$   
 в)  $\begin{cases} y'' - 5y' + 6y = 0 \\ y(0) = 1, y'(0) = 5 \end{cases}$       г)  $\begin{cases} y'' - 8y' + 16y = 0 \\ y(0) = 3, y'(0) = 2 \end{cases}$

3. Линейное неоднородное уравнение со специальной правой частью.

а)  $y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$       б)  $y'' - 2y' + y = e^{-x}(12x - 20)$   
 в)  $\begin{cases} y'' + 2y' - 24y = 6\cos 3x - 33\sin 3x \\ y(0) = 2, y'(0) = 1 \end{cases}$

### Варианты заданий:

#### 4 семестр

#### Контрольная работа 1.

1) В экзаменационные билеты включено по два теоретических вопроса и одной задаче. Всего составлено 28 билетов, содержащих разные вопросы и задачи. Студент подготовил только 50 теоретических вопросов и сможет решить задачи к 22 билетам. Какова вероятность того, что, вынув наудачу один билет, студент ответит на все вопросы?

2) Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 30% общего количества электроламп, 2-й - 25%, а 3-й - остальную часть. Продукция 1-го завода содержит 1% бракованных электроламп, 2-го - 1,5%, 3-го - 2%. В магазин поступает продукция всех 3-х заводов. Купленная в магазине лампа оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она произведена 1-м заводом?

3) Вероятность того, что клиент банка направится к первой кассе -  $1/2$ ; ко второй -  $1/6$ ; к третьей -  $1/3$ . Вероятность того, что ему придется стоять в очереди больше получаса в первую кассу составляет  $1/6$ ; во вторую кассу -  $1/10$ ; в третью -  $1/9$ . Клиент обратился в одну из касс и был обслужен в течение 20 минут. Определите вероятность того, что клиент был обслужен в первой кассе.

### Контрольная работа 2.

На двух автоматических станках производятся одинаковые изделия, даны законы распределения числа бракованных изделий, производимых в течение смены на каждом из них для первого и для второго

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | 0   | 1   | 2   |
| p | 0,1 | 0,6 | 0,3 |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Y | 0   | 2   |
| p | 0,5 | 0,5 |

Составить закон распределения случайной величины  $Z=X+Y$  числа производимых в течение смены бракованных изделий обоими станками. Составить функцию распределения и построить её график. Проверить свойство математического ожидания суммы случайных величин. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение, коэффициент асимметрии и эксцесса величины  $Z$ . Составить производящую функцию.

### Контрольная работа 3.

| № предприятия | Выручка от реализации продукции, млн. руб. | Объем производства, тонн |
|---------------|--|--------------------------|
| 1             | 728  | 978                      |
| 2             | 898  | 1043,2                   |
| 3             | 457  | 620,6                    |
| 4             | 216  | 485,1                    |
| 5             | 546  | 884,5                    |
| 6             | 690  | 1020,4                   |
| 7             | 565  | 872,3                    |
| 8             | 282  | 421,8                    |
| 9             | 159  | 280,6                    |
| 10            | 558  | 851,8                    |
| 11            | 448  | 637,2                    |
| 12            | 486  | 815,6                    |
| 13            | 613  | 921,7                    |
| 14            | 309  | 544,3                    |
| 15            | 588  | 915,1                    |
| 16            | 741  | 1010,4                   |
| 17            | 354  | 886,2                    |
| 18            | 431  | 610,5                    |
| 19            | 926  | 1241,2                   |
| 20            | 218  | 320,7                    |

1) Постройте интервальный статистический ряд по факторному и результативному признаку. Постройте гистограммы частот для факторного и результативного признака.

2) По факторному и результативному признакам вычислите среднее значение: а) по простой арифметической; б) по арифметической взвешенной. Какой результат точнее и почему?

3) Найдите моду и медиану факторного и результативного признаков.

4) По факторному и результативному признакам вычислите показатели вариации: размах вариации, исправленную выборочную дисперсию, исправленное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

5) Вычислите с доверительной вероятностью  $\gamma=0,95$  пределы, в которых находятся средние значения факторного и результативного признака, если имеющиеся данные по 20 предприятиям получены в результате 5%-ного бесповторного механического выборочного наблюдения.

6) Найдите доверительный интервал для среднего квадратического отклонения факторного и результативного признака с доверительной вероятностью  $\gamma=0,95$ .

7) Какая должна быть численность выборки, чтобы ошибка репрезентативности по факторному признаку уменьшилась на 20%.

8) Найдите уравнение парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

9) Проверьте адекватность полученной линейной регрессионной модели по F-критерию Фишера.

10) Проверьте значимость коэффициентов линейной регрессии по t-критерию Стьюдента.

11) Определите доверительный интервал коэффициентов линейной регрессии.

12) Вычислите коэффициент эластичности, средний коэффициент эластичности, сделайте выводы.

13) Рассчитайте парный линейный коэффициент корреляции между изучаемыми признаками и коэффициент детерминации, сделайте выводы.

14) Проверить статистическую гипотезу о нормальности закона распределения остатков линейной и нелинейной регрессионной модели по критерию  $\chi^2$  Пирсона.

### ***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

***Представление в ФОС:*** перечень заданий

***Перечень тем практических занятий:***

1 семестр

1. Вычисление определителей.
2. Матрицы и действия с ними.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.
4. Линейные операции с векторами.
5. Скалярное, векторное и смешанное произведение.
6. Приложение к решению геометрических задач.
7. Точка и прямая на плоскости.
8. Кривые второго порядка на плоскости.
9. Плоскость и прямая в пространстве.
10. Поверхности второго порядка.

2 семестр

1. Функция.
2. Пределы дробно-рациональных функций.
3. Замечательные пределы и эквивалентности.
4. Пределы степенных и показательных функций.
5. Непрерывность функции.
6. Методы дифференцирования функции одной переменной.
7. Дифференциал функции одной переменной.
8. Полное исследование функции.
9. Дифференцирования функции нескольких переменных.

10. Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

11. Комплексные анализ.

3 семестр

1. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям.
2. Интегрирование дробных и тригонометрических функций.
3. Определённый интеграл и его приложения.
4. Несобственные интегралы.
5. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
6. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
7. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

4 семестр

1. Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Случайные величины и законы распределения вероятностей.
3. Основные числовые характеристики случайных величин.
4. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
5. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.
6. Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.
7. Статистическая проверка гипотез.
8. Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** самостоятельная работа

***Темы самостоятельной работы:***

**1 семестр**

- Вычисление определителей
- Матрицы и действия с ними
- Системы линейных алгебраических уравнений
- Линейные операции с векторами
- Скалярное, векторное и смешанное произведение
- Приложение к решению геометрических задач

**2 семестр**

- Пределы дробно-рациональных функций
- Замечательные пределы и эквивалентности
- Пределы степенных и показательных функций
- Непрерывность функции

- Полное исследование функции
- Дифференцирование функции нескольких переменных
- Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности

### **3 семестр**

- Интегрирование дробных и тригонометрических функций
- Определённый интеграл и его приложения
- Несобственные интегралы
- Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных
- Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах
- Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка

### **4 семестр**

- Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- Случайные величины и законы распределения вероятностей.
- Основные числовые характеристики случайных величин.
- Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
- Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.
- Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.

## 2. Критерии оценки

| Уровень освоения компетенции |  |   |  |  |  |  |   |
|------------------------------|--|---|--|--|--|--|---|
| №                            | Компетенции  | Дескрипторы   | Вид, форма оценочного мероприятия                            | Компетенция освоена*   |  |  |   |
|                              |  |   |  | отлично  | хорошо   | удовлетворительно  | неудовлетворительно   |
| 1                            |  | <p>31. Определение определителя второго порядка; формулы вычисления определителя третьего порядка</p> <p>32. Определение транспонированной матрицы, линейных операций над матрицами</p> <p>33. Определение произведения матриц</p> <p>34. Определение ранга матрицы</p> <p>35. Определение обратной матрицы; методы решения матричных уравнений</p> <p>36. Определение решения системы линейных уравнений; методы решения систем линейных алгебраических уравнений</p>  | Контрольная работа   | <p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>   | <p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>  | <p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>   | <p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>   |
| 2                            | ОПК-4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | <p>37. Определение линейной зависимости и независимости векторов и способы установления этой зависимости; формулы для вычисления координат вектора по координатам его начальной и конечной точек; формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме</p> <p>38. Формулу для вычисления нормы вектора; определение нормы вектора и её основных свойств</p> <p>39. Формулу для вычисления скалярного произведения векторов в координатной форме; формулу угла между векторами</p> <p>310. Геометрический смысл векторного произведения; определение векторного произведения двух векторов и свойства векторного умножения;</p> <p>311. Формулу для вычисления смешанного произведения векторов; свойства смешанного произведения</p> | Экзамен  | <p>Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> | <p>Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> | <p>Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и основной профессией, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> | <p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.</p> |
| 3                            |  | <p>312. Определение и свойства градиента скалярного поля</p> <p>313. Прямоугольную систему координат; формулу для нахождения расстояния между двумя точками на плоскости; формулу</p>   | Работа на практических занятиях; текущий контроль выполнения | <p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p>  | <p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован</p>  | <p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень</p>  | <p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения</p>   |

|  |  |   |         |  |   |   |   |
|--|--|---|---------|--|---|---|---|
|  |  | <p>деления отрезка в данном отношении; определение уравнения линии на плоскости в прямоугольной системе координат</p> <p>314. Определение полярных координат <math>(r; \gamma)</math> точки; формулы взаимосвязи между декартовыми и полярными системами координат; определение уравнения линии (кривой) в полярной системе координат</p> <p>315. Определение углового коэффициента прямой линии; условие перпендикулярности прямых линий; уравнение прямой линии в отрезках</p> <p>316. Уравнение окружности; определение канонического уравнения эллипса, канонического уравнения гиперболы</p> <p>317. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; уравнение плоскости в отрезках; условие перпендикулярности двух плоскостей</p> <p>318. Уравнение сферы с центром в точке <math>C(a, b, c)</math> и радиусом <math>R</math>; определение эллипсоида, уравнение эллипсоида</p> <p>319. Область определения основных элементарных функций</p> <p>320. Метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; первый замечательный предел и его следствия, эквивалентные бесконечно малые функции</p> <p>321. Определение и условия непрерывности функции в точке; определение точек разрыва функции; теоремы о непрерывности функций в точке; определение непрерывности функции на промежутке</p> <p>322. Основные правила дифференцирования функций; производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции</p> <p>323. Определение производных высших порядков; основные правила дифференцирования и производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции</p> <p>324. Геометрический смысл производной функции в точке; физический смысл производной функции; достаточные условия</p> | заданий | <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p> | <p>хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p> | <p>владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p> | <p>материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p> |
|--|--|---|---------|--|---|---|---|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>выпуклости и вогнутости графика функции</p> <p>325. Определения асимптот функции; формулы для вычисления параметров уравнения наклонной асимптоты функции</p> <p>326. Правила вычисления частных производных функций нескольких переменных</p> <p>327. Определение модуля и аргумента комплексного числа; определение операции сопряжения комплексного числа</p> <p>328. Определение операций над комплексными числами; способы решения линейных уравнений с комплексными коэффициентами; правило возведения в степень комплексного числа</p> <p>329. Способы задания и описания множества на комплексной плоскости</p> <p>330. Определение функции комплексного переменного</p> <p>331. Определение производной функции комплексного переменного; условия дифференцируемости функции комплексного переменного в точке</p> <p>332. Определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла</p> <p>333. Свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке</p> <p>334. Формулу Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле</p> <p>335. Геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой</p> <p>336. Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных</p> <p>337. Определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения</p> <p>338. Метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>порядка</p> <p>339. Определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка</p> <p>340. Определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка</p> <p>341. Определение общего решения дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка/</p> <p>342. Случайные события и вероятности их осуществления</p> <p>343. Случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин</p> <p>344. Методы статистического анализа</p> <p>У1. Вычислять определитель второго порядка; вычислять определитель третьего порядка</p> <p>У2. Выполнять транспонирование матрицы, линейные операции над матрицами</p> <p>У3. Вычислять произведение матриц</p> <p>У4. Находить ранг матрицы методом окаймляющих миноров</p> <p>У5. Находить обратную матрицу; решать матричные уравнения</p> <p>У6. Находить решения системы линейных алгебраических уравнений; исследовать системы линейных алгебраических уравнений</p> <p>У7. Устанавливать линейную зависимость или независимость векторов на плоскости; вычислять координаты вектора по координатам его начальной и конечной точек; применять формулы линейных операций над векторами, заданными в координатной форме</p> <p>У8. Вычислять значение нормы векторов и использовать свойства нормы</p> <p>У9. Вычислять скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме; вычислять норму вектора, находить угол между векторами</p> <p>У10. Вычислять векторное произведение векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе; использовать свойства векторного умножения</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>U11. Использовать свойства смешанного произведения; вычислять смешанное произведение трех векторов</p> <p>U12. Находить модуль градиентного поля, вычислять градиент поля и использовать его свойства</p> <p>U13. Находить прямоугольные координаты точки; находить координаты точек, симметричных относительно осей координат; находить расстояние между двумя точками на плоскости; находить координаты точки, делящей отрезок пополам; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат на плоскости</p> <p>U14. Переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки и от полярных координат точки к прямоугольным координатам точки; записывать уравнение кривой в полярной системе координат; переходить от уравнения линии в декартовых координатах к ее полярному уравнению</p> <p>U15. Находить угловой коэффициент прямой; угловой коэффициент прямой, перпендикулярной данной прямой; записывать уравнение прямой линии в отрезках</p> <p>U16. Записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом; каноническое уравнение эллипса, каноническое уравнение гиперболы</p> <p>U17. Записывать уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; записывать уравнение плоскости в отрезках; проверять условие перпендикулярности двух плоскостей</p> <p>U18. Записывать уравнение сферы с заданным центром в точке <math>C(a, b, c)</math> и радиусом <math>R</math>; находить координаты центра эллипсоида</p> <p>U19. Находить область определения элементарных функций</p> <p>U20. Применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; применять</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>первый замечательный предел и его следствия при вычислении пределов функций</p> <p>У21. Находить точки разрыва дробно-рациональной функции; находить точки разрыва функций, заданных различными аналитическими выражениями на разных промежутках; находить область непрерывности функции</p> <p>У22. Вычислять производную алгебраической суммы нескольких функций; вычислять производную сложной функции; находить дифференциал функции</p> <p>У23. Вычислять производные высших порядков</p> <p>У24. Вычислять производные элементарных функций, угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки; находить промежутки выпуклости и вогнутости графика функции</p> <p>У25. Находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты функции</p> <p>У26. Вычислять частные производные функций нескольких переменных</p> <p>У27. Вычислять модуль комплексного числа; вычислять аргумент комплексного числа; находить число, сопряженное данному числу</p> <p>У28. Выполнять действия с комплексными числами; решать линейные уравнения с комплексными коэффициентами; возводить в степень комплексное число</p> <p>У29. Описать множество на комплексной плоскости, заданное комплексными соотношениями</p> <p>У30. Находить значение функции комплексного переменного в заданной точке; определять действительные и мнимые части функций комплексного переменного</p> <p>У31. Исследовать функцию на дифференцируемость в точке; вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке</p> <p>У32. Находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции</p> <p>У33. Применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение функции на отрезке</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>У34. Вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле</p> <p>У35. Выразить и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой</p> <p>У36. Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду</p> <p>У37. Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>У38. Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка</p> <p>У39. Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка</p> <p>У40. Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка</p> <p>У41. Находить общее решения дифференциального уравнения n-го порядка; находить решение задачи Коши для дифференциального уравнения n-го порядка</p> <p>У42. Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин</p> <p>У43. Обращивать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез</p> <p>Н1. Вычислять определитель второго и третьего порядка</p> <p>Н2. Выполнять линейные операции над матрицами</p> <p>Н3. Вычислять произведение матриц</p> <p>Н4. Находить ранг матрицы</p> <p>Н5. Находить обратную матрицу</p> <p>Н6. Находить решения системы линейных</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|

|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
|  | <p>алгебраических уравнений</p> <p>H7. Применять формулы линейных операций над векторами</p> <p>H8. Вычислять значение нормы векторов</p> <p>H9. Вычислять скалярное произведение векторов</p> <p>H10. Вычислять векторное произведение векторов</p> <p>H11. Вычислять смешанное произведение трех векторов</p> <p>H12. Находить модуль градиентного поля</p> <p>H13. Находить прямоугольные координаты точки; проверять принадлежность точки кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат на плоскости</p> <p>H14. Переходить от прямоугольных координат точки к полярным координатам точки</p> <p>H15. Находить угловой коэффициент прямой</p> <p>H16. Записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом;</p> <p>H17. Записывать уравнение плоскости по заданным точкам</p> <p>H18. Записывать уравнение сферы с заданным центром и радиусом</p> <p>H19. Находить область определения элементарных функций</p> <p>H20. Применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов</p> <p>H21. Находить точки разрыва дробно-рациональной функции;</p> <p>H22. Вычислять производную функции; находить дифференциал функции</p> <p>H23. Вычислять производные высших порядков</p> <p>H24. Вычислять угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки;</p> <p>H25. Находить вертикальные и наклонные асимптоты функции</p> <p>H26. Вычислять частные производные функций нескольких переменных</p> <p>H27. Вычислять модуль и аргумент комплексного числа;</p> <p>H28. Выполнять действия с комплексными числами;</p> |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  | <p>Н29. Описать множество на комплексной плоскости,</p> <p>Н30. Находить значение функции комплексного переменного в заданной точке;</p> <p>Н31. Вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке</p> <p>Н32. Находить первообразные функции</p> <p>Н33. Применять свойства определённого интеграла</p> <p>Н34. Вычислять определённый интеграл</p> <p>Н35. Выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла;</p> <p>Н36. Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду</p> <p>Н37. Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными;</p> <p>Н38. Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка</p> <p>Н39. Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка</p> <p>Н40. Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка</p> <p>Н41. Находить общее решения дифференциального уравнения n-го порядка;</p> <p>Н42. Вероятностно-статистический подход к постановке и решению задач</p> |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|