

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.07.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика 1**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                  | 1          | Итого      |
|--------------------------|------------|------------|
| Форма контроля           | зачёт      |            |
| Вид занятий              |            |            |
| Лекции                   | 4          | 4          |
| Лабораторные             |            |            |
| Практические             | 8          | 8          |
| Промежуточная аттестация | 0,25       | 0,25       |
| Контактная работа        | 12,25      | 12,25      |
| Самостоятельная работа   | 164        | 164        |
| Контроль                 | 3,75       | 3,75       |
| <b>Итого</b>             | <b>180</b> | <b>180</b> |

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Палфёрова С.Ш.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» 08. 2025 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Химическая технология и ресурсосбережение"

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

М.В. Кравцова  
*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНА

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания № 2 от «12» 09 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика 2", "Высшая математика 3", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика".

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)  | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)  | Планируемые результаты обучения  |
|---|--|--|
| (ОПК-2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | (ОПК-2) способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Знать:<br>- основные математические модели принятия решений;<br>математические методы и приемы обработки количественной информации   |
|   |  | Уметь:<br>- решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций   |
|   |  | Владеть:<br>- математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;<br>математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам |
| (ОПК-3) способность использовать основные естественнонаучные  | (ОПК-3) способен использовать основные естественнонаучные  | Знать:<br>- основные законы естественнонаучных дисциплин   |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование) | <b>Планируемые результаты обучения</b>  |
|---|--|---|
| законы для понимания окружающего мира и явлений природы                 | законы для понимания окружающего мира и явлений природы          | Уметь:<br>- использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |
|   |  | Владеть:<br>- навыками понимания окружающего мира и явлений в рамках изучаемой дисциплины   |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль<br>(раздел)                | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного средства)  |
|-----------------------------------|--------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1.<br>Линейная<br>алгебра  | Лек 1                    | Матрицы. Действия над ними.<br>Обратная матрица   | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 1.<br>Линейная<br>алгебра  | Пр 1                     | Определители и их свойства.<br>Вычисление определителей   | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 1.<br>Линейная<br>алгебра  | Лек 2                    | Исследование систем линейных<br>уравнений. Теорема Кронекера-Капелли                                | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 1.<br>Линейная<br>алгебра  | Пр 2                     | Решение систем линейных уравнений<br>методами Крамера, Гаусса и средствами<br>матричного исчисления | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 1.<br>Линейная<br>алгебра  | Ср                       | Задание 1, задачи 1-3 раздела № 1<br>"Линейная алгебра"   | 1       | 38        | -     | 38             | Задание 1, проверяемое<br>вручную. Тестирование<br>on-line (промежуточный<br>тест, итоговое<br>тестирование) |
| Модуль 2.<br>Векторная<br>алгебра | Ср                       | Векторы и действия над ними. Базис.<br>Переход от одного базиса к другому.                          | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 2<br>Векторная<br>алгебра  | Пр 3                     | Скалярное, векторное, смешанное<br>произведение векторов в декартовом и<br>произвольном базисе      | 1       | 2         | -     | -              |  |

| Модуль<br>(раздел)                                 | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного средства)  |
|--|--------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 2<br>Векторная<br>алгебра                   | Ср                       | Задание 1, задачи 1-2 раздела № 2<br>"Векторная алгебра"  | 1       | 38        | -     | 38             | Задание 1, проверяемое<br>вручную. Тестирование<br>on-line (промежуточный<br>тест, итоговое<br>тестирование) |
| Модуль 3<br>Аналитическая<br>геометрия             | Ср                       | Понятие об уравнении линии на<br>плоскости. Уравнения прямой на<br>плоскости. Плоскость в пространстве.                         | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 3<br>Аналитическая<br>геометрия             | Пр 4                     | Прямая на плоскости и в пространстве.<br>Плоскость в пространстве   | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 3<br>Аналитическая<br>геометрия             | Ср                       | Кривые второго порядка. Эллипс.<br>Гипербола. Парабола. Кривые второго<br>порядка в полярной системе координат.                 | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 3<br>Аналитическая<br>геометрия             | Ср                       | Поверхности второго порядка.<br>Цилиндрические поверхности.<br>Конические поверхности и поверхности                             | 1       | 2         | -     | -              |  |
| Модуль 3<br>Аналитическая<br>геометрия             | Ср                       | Задание 1, задачи 1-2 раздела № 3<br>"Аналитическая геометрия"  | 1       | 38        | -     | 38             | Задание 1, проверяемое<br>вручную. Тестирование<br>on-line (промежуточный<br>тест, итоговое<br>тестирование) |
| Модуль 4<br>Введение в<br>математический<br>анализ | Ср                       | Функция. Понятие, основные<br>характеристики, способы задания.<br>Основные элементарные функции.<br>Обратная и сложная функции. | 1       | 2         | -     | -              |  |

| Модуль<br>(раздел)                                 | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)   | Семестр | Объем, ч.  | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного средства)  |
|--|--------------------------|--|---------|------------|-------|----------------|--|
| Модуль 4<br>Введение в<br>математический<br>анализ | Ср                       | Предел функции. Бесконечно малые и<br>бесконечно большие функции, связь<br>между ними. Первый и второй<br>замечательные пределы. | 1       | 2          | -     | -              |  |
| Модуль 4<br>Введение в<br>математический<br>анализ | Ср                       | Задание 2 по разделу "Введение в<br>математический анализ"   | 1       | 38         | -     | 38             | Задание 2, проверяемое<br>вручную. Тестирование<br>on-line (промежуточный<br>тест, итоговое<br>тестирование) |
|  | ПА                       | Промежуточная аттестация (зачёт)   | 1       | 0,25       | -     | -              |  |
|  | Контроль                 | Зачёт  | 1       | 3,75       | -     | -              | Вопросы к зачёту №№<br>1-43  |
| <b>Итого:</b>                                      |                          |  |         | <b>180</b> | -     |                |  |

## **5. Образовательные технологии**

В дисциплине "Высшая математика 1" используются:

- технология дистанционного обучения в рамках проекта «Росдистант»;
- технология модульного и блочно-модульного обучения (содержание учебного материала жёстко структурировано в целях его максимального усвоения, сопровождается обязательными блоками упражнений и контроля);
- технология развивающего обучения (проведение лекций, практических занятий, зачёта);
- технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);
- технология интерактивного обучения (осуществляется деятельность с мультимедиа программами, использование ресурсов и возможностей Интернет, компьютера).

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика 1". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций и электронных учебников, ответов на вопросы самоконтроля.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия посвящены изучению наиболее важных и сложных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют задания курса и проходят тестирование on-line. Задания работы, проверяемой вручную должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства       |
|---------|--|---|
| 1       | ОПК-2; ОПК-3                                     | Задание 1, проверяемое вручную.           |
| 1       | ОПК-2; ОПК-3                                     | Задание 2, проверяемое вручную.           |
| 1       | ОПК-2; ОПК-3                                     | Тестирование on-line (промежуточный тест) |
| 1       | ОПК-2; ОПК-3                                     | Тестирование on-line (итоговый тест)      |
| 1       | ОПК-2; ОПК-3                                     | Вопросы к зачёту №№ 1-43                  |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Задание 1, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

#### РАЗДЕЛ № 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

##### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

|        |    |      |      |    |      |      |      |    |      |      |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Определить собственные значения и собственные векторы матрицы третьего порядка.

| Номер<br>варианта | Матрица   | Номер<br>варианта | Матрица   |
|-------------------|---|-------------------|---|
| 1                 | $\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  | 11                | $\begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ |
| 2                 | $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$  | 12                | $\begin{bmatrix} 8 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ |
| 3                 | $\begin{bmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ | 13                | $\begin{bmatrix} 9 & 2 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  |

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 4  | $\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  | 14 | $\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$    |
| 5  | $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$    | 15 | $\begin{bmatrix} -1 & -4 & -2 \\ -1 & 5 & -2 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$ |
| 6  | $\begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 5 \end{bmatrix}$    | 16 | $\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$     |
| 7  | $\begin{bmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$    | 17 | $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$   |
| 8  | $\begin{bmatrix} 5 & -2 & 2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$    | 18 | $\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 4 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$  |
| 9  | $\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 7 & -4 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$   | 19 | $\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 \\ 1 & -5 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$   |
| 10 | $\begin{bmatrix} 7 & -4 & -2 \\ -2 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix}$ | 20 | $\begin{bmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$    |

### Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Доказать совместность системы и решить её тремя способами: по формулам Крамера, методом Гаусса и средствами матричного исчисления.

| Номер вар. | Система линейных уравнений   | Номер вар. | Система линейных уравнений   |
|------------|--|------------|--|
| 1          | $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = -12, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -9, \\ -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 3x_4 = -8. \end{cases}$ | 11         | $\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$ |

| Номер<br>вар. | Система линейных уравнений   | Номер<br>вар. | Система линейных<br>уравнений  |
|---------------|--|---------------|--|
| 2             | $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -2, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 7x_4 = 6. \end{cases}$     | 12            | $\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$    |
| 3             | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = -3, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 5. \end{cases}$        | 13            | $\begin{cases} -x_1 - 9x_2 - 4x_3 = -8, \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$          |
| 4             | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$         | 14            | $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 4. \end{cases}$     |
| 5             | $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 6x_4 = 7. \end{cases}$           | 15            | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$                     |
| 6             | $\begin{cases} 2x_2 + x_3 - x_4 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$                              | 16            | $\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 + x_4 = -4. \end{cases}$    |
| 7             | $\begin{cases} 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 16, \\ 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 8, \\ 12x_1 - 9x_2 + 6x_3 + x_4 = 20. \end{cases}$ | 17            | $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -6, \\ 2x_1 + 8x_2 - 5x_3 - x_4 = -10. \end{cases}$ |
| 8             | $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = 5, \\ 2x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 7. \end{cases}$                      | 18            | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6. \end{cases}$       |
| 9             | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$       | 19            | $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 + 5x_4 = -6. \end{cases}$     |
| 10            | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 5. \end{cases}$          | 20            | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 5. \end{cases}$       |

### Задача 3

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Исследовать и найти общее решение системы линейных однородных уравнений.

| Номер<br>вар. | Система линейных уравнений   | Номер<br>вар. | Система линейных уравнений   |
|---------------|--|---------------|--|
| 1             | $\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$  | 11            | $\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$            |
| 2             | $\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 17x_4 = 0, \\ 8x_1 - 6x_2 - x_3 - 5x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$ | 12            | $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 0, \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ -2x_1 - x_2 - 10x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$   |
| 3             | $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 = 0. \end{cases}$  | 13            | $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$    |
| 4             | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 0. \end{cases}$ | 14            | $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$  |
| 5             | $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0, \\ 4x_1 + 14x_2 + x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$  | 15            | $\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$      |
| 6             | $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$  | 16            | $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 5x_4 = 0, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$     |
| 7             | $\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$   | 17            | $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$ |
| 8             | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$   | 18            | $\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 10x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$    |
| 9             | $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 8x_4 = 0, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = 0. \end{cases}$ | 19            | $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$    |
| 10            | $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 4x_3 - 9x_4 = 0. \end{cases}$    | 20            | $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$      |

## РАЗДЕЛ № 2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

|        |    |      |      |    |      |      |      |    |      |      |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Составить уравнение плоскости  $P$ , проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\vec{BC}$ . Написать ее общее уравнение, а также нормальное уравнение плоскости и уравнение плоскости в отрезках. Составить уравнение плоскости  $P_1$ , проходящей через точки  $A, B, C$ . Найти угол между плоскостями  $P$  и  $P_1$ . Найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $P$ .

| Номер вар. | Координаты точки $A$ | Координаты точки $B$ | Координаты точки $C$ | Координаты точки $D$ |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1          | (2; 5; 3)            | (1; 3; 5)            | (0; -3; 7)           | (3; 2; 3)            |
| 2          | (-2; 3; 5)           | (1; -3; 4)           | (7; 8; -1)           | (-1; 2; -1)          |
| 3          | (1; 1; 2)            | (2; 3; -1)           | (2; -2; 4)           | (-1; 2; 2)           |
| 4          | (1; 3; 5)            | (0; 2; 0)            | (5; 7; 9)            | (0; 4; 8)            |
| 5          | (3; -5; 2)           | (4; 5; 1)            | (-3; 0; -4)          | (-4; 5; -6)          |
| 6          | (4; 5; 2)            | (3; 0; 1)            | (-1; 4; 2)           | (5; 7; 8)            |
| 7          | (5; 1; 0)            | (7; 0; 1)            | (2; 1; 4)            | (5; 5; 3)            |
| 8          | (4; 2; -1)           | (3; 0; 4)            | (0; 0; 4)            | (5; -1; -3)          |
| 9          | (4; -3; -2)          | (2; 2; 3)            | (-1; -2; 3)          | (2; -2; -3)          |
| 10         | (3; 1; 1)            | (1; 4; 1)            | (1; 1; 7)            | (3; 4; -1)           |
| 11         | (1; 2; 3)            | (-1; 3; 6)           | (-2; 4; 2)           | (0; 5; 4)            |
| 12         | (0; -1; 2)           | (-1; -1; 6)          | (-2; 0; 2)           | (0; 1; 4)            |
| 13         | (2; 3; 2)            | (1; 3; 6)            | (0; 4; 2)            | (2; 5; 4)            |
| 14         | (1; 0; 2)            | (-2; 0; 6)           | (-3; 1; 2)           | (-1; 2; 4)           |
| 15         | (2; 0; 3)            | (1; 0; 7)            | (0; 1; 3)            | (2; 2; 4)            |
| 16         | (0; 2; -1)           | (-1; 2; 3)           | (-2; 3; -1)          | (0; 4; 1)            |
| 17         | (2; 2; 3)            | (-1; 2; 0)           | (0; 3; 3)            | (2; 4; -5)           |
| 18         | (-2; -2; 3)          | (1; 2; 5)            | (0; 1; 0)            | (2; 6; 4)            |
| 19         | (-2; 1; 3)           | (-1; 1; 3)           | (2; 0; 2)            | (2; 0; 4)            |
| 20         | (-1; 2; 0)           | (-2; 2; 4)           | (-3; 3; 0)           | (-1; 4; 2)           |

## Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

|        |   |   |   |   |   |      |      |   |   |    |
|--------|---|---|---|---|---|------|------|---|---|----|
| Буква  | А | Б | В | Г | Д | Е, Ё | Ж, З | И | К | Л  |
| № вар. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6    | 7    | 8 | 9 | 10 |

|        |    |      |      |    |      |      |      |    |      |      |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Прямая  $l$  задана в пространстве общими уравнениями. Написать её каноническое и параметрическое уравнения. Составить уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через точку  $M$  параллельно прямой  $l$ , и вычислить расстояние между ними. Найти проекцию точки  $M$  на прямую  $l$  и точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $P$ .

| Номер вар. | Общие уравнения прямой $l$  | Координаты точки $M$ | Общее уравнение плоскости $P$ |
|------------|---|----------------------|-------------------------------|
| 1          | $\begin{cases} x - 3y + 2z - 5 = 0, \\ 2x + 5y - 3z + 2 = 0. \end{cases}$ | (1; 2; 3)            | $2x - 3y + 4z - 6 = 0$        |
| 2          | $\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0, \\ 2x - y - 3z + 6 = 0. \end{cases}$   | (2; 1; -1)           | $x - 7y + 4z - 1 = 0$         |
| 3          | $\begin{cases} 2x - 3y - 2z + 6 = 0, \\ x - 3y + z + 3 = 0. \end{cases}$  | (0; 2; -1)           | $x - 2y + 3z - 4 = 0$         |
| 4          | $\begin{cases} 3x + 3y - 2z - 1 = 0, \\ 2x - 3y + z + 6 = 0. \end{cases}$ | (2; 0; -1)           | $x + y + z + 4 = 0$           |
| 5          | $\begin{cases} x + 5y + 2z - 5 = 0, \\ 2x - 5y - z + 5 = 0. \end{cases}$  | (2; 0; -3)           | $7x + y - 4z - 5 = 0$         |
| 6          | $\begin{cases} 5x - y - 2z - 3 = 0, \\ 3x - 2y - 5z + 2 = 0. \end{cases}$ | (0; -1; 1)           | $2x - 7y + 3z + 5 = 0$        |
| 7          | $\begin{cases} x + y + z - 2 = 0, \\ x - y - 2z + 2 = 0. \end{cases}$     | (0; 3; 1)            | $x + 6y - 3z + 8 = 0$         |
| 8          | $\begin{cases} 2x + y - 3z - 2 = 0, \\ 2x - y + z + 6 = 0. \end{cases}$   | (-1; 0; 3)           | $x - 2y + 5z - 6 = 0$         |
| 9          | $\begin{cases} 2x + 3y + z + 6 = 0, \\ x - 3y - 2z + 3 = 0. \end{cases}$  | (-1; 1; 0)           | $x + 2y - z + 5 = 0$          |
| 10         | $\begin{cases} x + 3y + z - 8 = 0, \\ 2x + y - 2z + 3 = 0. \end{cases}$   | (2; 1; 1)            | $5x - y - z + 1 = 0$          |
| 11         | $\begin{cases} x - 5y + 2z + 7 = 0, \\ 5x + y + 5z + 3 = 0. \end{cases}$  | (-1; 2; -3)          | $4x + y + 3z + 1 = 0$         |
| 12         | $\begin{cases} 7x + 5y - 2z + 1 = 0, \\ x + y - 3z + 1 = 0. \end{cases}$  | (2; 0; 3)            | $2x - 5y - 2z - 6 = 0$        |
| 13         | $\begin{cases} x - 3y - 2z + 3 = 0, \\ 2x - 3y + z + 6 = 0. \end{cases}$  | (3; 2; -1)           | $3x - y - 2z + 1 = 0$         |
| 14         | $\begin{cases} x + y - 5z - 2 = 0, \\ 5x - y + z + 3 = 0. \end{cases}$    | (0; -2; 1)           | $4x - 6y + z + 1 = 0$         |
| 15         | $\begin{cases} 5x - y - 5z - 2 = 0, \\ x + 2y - 5z + 6 = 0. \end{cases}$  | (-1; 2; -1)          | $6x - 3y + z - 2 = 0$         |
| 16         | $\begin{cases} 3x - 3y + 2z + 6 = 0, \\ x - 6y + z - 2 = 0. \end{cases}$  | (0; 1; -3)           | $x + 5y + 2z + 3 = 0$         |
| 17         | $\begin{cases} 2x - 4y - z + 5 = 0, \\ 5x + 2y + z - 4 = 0. \end{cases}$  | (1; -1; 1)           | $2x + 7y - z - 3 = 0$         |
| 18         | $\begin{cases} 3x - 2y + z + 2 = 0, \\ 3x - y + 3z - 4 = 0. \end{cases}$  | (-3; 3; 1)           | $3x + 5y - 2z + 3 = 0$        |
| 19         | $\begin{cases} x - y + z + 5 = 0, \\ 2x + 6y - 5z - 4 = 0. \end{cases}$   | (-1; 1; 3)           | $2x - 4y + z - 2 = 0$         |
| 20         | $\begin{cases} 2x - 2y - 2z - 4 = 0, \\ x + y + z + 7 = 0. \end{cases}$   | (0; 1; -1)           | $6x + 7y - 6z + 1 = 0$        |

### РАЗДЕЛ № 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

#### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Таблица. Выбор номера варианта

|        |    |      |      |    |      |      |      |    |      |      |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ . Составить уравнения сторон треугольника. Составить уравнения медианы, высоты и биссектрисы угла  $A$ , найти их длины. Составить уравнения прямых, проходящих через вершины треугольника и параллельных его сторонам.

| Номер вар. | Координаты точки $A$ | Координаты точки $B$ | Координаты точки $C$ |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1          | (1; 2)               | (3; 4)               | (-1; 2)              |
| 2          | (4; 2)               | (-3; 6)              | (2; 3)               |
| 3          | (-3; 1)              | (-2; 4)              | (1; 3)               |
| 4          | (2; 3)               | (-5; 3)              | (-1; 0)              |
| 5          | (0; 4)               | (-5; -1)             | (2; 2)               |
| 6          | (-1; 2)              | (3; -2)              | (1; 4)               |
| 7          | (3; 4)               | (2; 1)               | (-2; -3)             |
| 8          | (-4; 1)              | (0; 5)               | (4; 2)               |
| 9          | (5; 0)               | (2; 2)               | (-2; 3)              |
| 10         | (-3; 2)              | (-1; 5)              | (3; 2)               |
| 11         | (1; 3)               | (-2; 4)              | (-3; 1)              |
| 12         | (-2; 3)              | (-5; -2)             | (1; 2)               |
| 13         | (-5; -1)             | (2; 2)               | (0; 4)               |
| 14         | (0; 5)               | (1; 2)               | (3; -2)              |
| 15         | (1; 4)               | (3; -2)              | (-5; 4)              |
| 16         | (3; 2)               | (-1; 5)              | (-3; -3)             |

| Номер<br>вар. | Координаты<br>точки $A$ | Координаты<br>точки $B$ | Координаты<br>точки $C$ |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 17            | (-2; -1)                | (3; 4)                  | (-1; 2)                 |
| 18            | (4; 2)                  | (6; -3)                 | (2; 3)                  |
| 19            | (0; 2)                  | (1; 5)                  | (-2; -2)                |
| 20            | (2; 3)                  | (4; 5)                  | (1; 2)                  |

### Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

По координатам вершин пирамиды  $ABCD$  средствами векторной алгебры найти:

- 1) длины ребер  $AB$  и  $AC$ ;
- 2) угол между ребрами  $AB$  и  $AC$ ;
- 3) площадь грани  $ABC$ ;
- 4) проекцию вектора  $\overrightarrow{AB}$  на  $\overrightarrow{AC}$ ;
- 5) объем пирамиды.

| Номер<br>вар. | Координаты точки<br>$A$ | Координаты точки<br>$B$ | Координаты точки<br>$C$ | Координаты<br>точки $D$ |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1             | (1; 2; 3)               | (-1; 3; 6)              | (-2; 4; 2)              | (0; 5; 4)               |
| 2             | (-1; 2; 0)              | (-2; 2; 4)              | (-3; 3; 0)              | (-1; 4; 2)              |
| 3             | (2; 2; 3)               | (-1; 2; 0)              | (0; 3; 3)               | (2; 4; -5)              |
| 4             | (0; -1; 2)              | (-1; -1; 6)             | (-2; 0; 2)              | (0; 1; 4)               |
| 5             | (3; 0; 2)               | (2; 0; 6)               | (1; 1; 2)               | (3; 2; 4)               |
| 6             | (0; 2; -1)              | (-1; 2; 3)              | (-2; 3; -1)             | (0; 4; 1)               |
| 7             | (2; 3; 2)               | (1; 3; 6)               | (0; 4; 2)               | (2; 5; 4)               |
| 8             | (1; 0; 2)               | (-2; 0; 6)              | (-3; 1; 2)              | (-1; 2; 4)              |
| 9             | (2; 0; 3)               | (1; 0; 7)               | (0; 1; 3)               | (2; 2; 4)               |
| 10            | (-2; 1; 3)              | (-1; 1; 3)              | (2; 0; 2)               | (2; 0; 4)               |
| 11            | (2; 4; -6)              | (1; 3; 5)               | (0; -3; 8)              | (3; 2; 3)               |
| 12            | (-2; 3; 5)              | (1; -3; 4)              | (7; 8; -1)              | (-1; 2; -1)             |
| 13            | (1; 3; 5)               | (0; 2; 0)               | (5; 7; 9)               | (0; 4; 8)               |



| Номер<br>вар. | Координаты точки<br>$A$ | Координаты точки<br>$B$ | Координаты точки<br>$C$ | Координаты<br>точки<br>$D$ |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 14            | (3; -5; 2)              | (4; 5; 1)               | (-3; 0; -4)             | (-4; 5; -6)                |
| 15            | (4; 5; 2)               | (3; 0; 1)               | (-1; 4; 2)              | (5; 7; 8)                  |
| 16            | (5; 1; 0)               | (7; 0; 1)               | (2; 1; 4)               | (5; 5; 3)                  |
| 17            | (4; 2; -1)              | (3; 0; 3)               | (8; 0; 4)               | (5; -1; -2)                |
| 18            | (4; -3; -2)             | (2; 2; 3)               | (-1; -2; 3)             | (2; -2; -3)                |
| 19            | (3; 1; 1)               | (1; 4; 1)               | (1; 1; 7)               | (3; -4; -1)                |
| 20            | (2; 2; 0)               | (-2; 3; -2)             | (2; -3; 3)              | (1; 5; 5)                  |

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

- 6 баллов выставляется студенту, если правильно и в полном объеме выполнены все задачи;
- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий в бланке ответов, но есть недочеты в решении;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.2. Задание 2, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Построить графики функций.

| № | Функции   |
|---|---|
| 1 | $y = -3x^2 + 10x - 3$ , $y = \ln(-x) + 1$ , $y = \cos 0,5x - 1$ , $y = x^2 +  x $ . |

| №  | Функции  |
|----|--|
| 2  | $y = -2x^2 + 5x - 1, y = \ln(x - 2), y = \cos 2x + 2, y = x \cdot  x - 1 .$                |
| 3  | $y = -4x^2 + 17x - 4, y = \ln(x + 2), y = \sin 2x + 1, y = x^2 -  x .$                     |
| 4  | $y = -5x^2 + 26x - 5, y = \ln 3x + 2, y = \sin 2x - 2, y = x \cdot  x .$                   |
| 5  | $y = 2x^2 + 3x - 2, y = \ln(2 - 2x), y = -\cos 2x, y = x \cdot  x + 1 .$                   |
| 6  | $y = 3x^2 + 8x - 3, y = \ln 2x + 3, y = -\sin 2x, y = x + 2 x  + 1.$                       |
| 7  | $y = 4x^2 + 15x - 4, y = \ln x + 3, y = \cos \frac{x}{2} + 1, y = \frac{ x }{x^2}.$        |
| 8  | $y = 5x^2 + 24x - 5, y = \ln(-3x) + 1, y = \sin 0,5x - 2, y = e^{ x }.$                    |
| 9  | $y = -2x^2 + 3x + 2, y = \ln(x - 4), y = \sin 0,5x + 1, y = \ln x .$                       |
| 10 | $y = -3x^2 + 8x + 3, y = \ln(-x) + 2, y = \cos \frac{x}{2} - 2, y = \sin x .$              |
| 11 | $y = 6x^2 - 5x + 1, y = -\ln x + 2, y = -\sin \frac{x}{2}, y = e^{ x+2 }.$                 |
| 12 | $y = -2x^2 + 7x - 3, y = -\ln x + 1, y = -\cos \frac{x}{2}, y = \ln x - 1 .$               |
| 13 | $y = -2x^2 + 11x - 5, y = -\ln(x - 1), y = \sin(2x - \frac{\pi}{4}), y =  x^2 - x .$       |
| 14 | $y = 3x^2 - 7x + 2, y = 2\ln x + 2, y = -\sin(x + \frac{\pi}{3}), y = \frac{1}{ x + 2 }.$  |
| 15 | $y = -3x^2 + 13x - 4, y = -\ln x - 2, y = -\cos(x - \frac{\pi}{3}), y = x x  + 4.$         |
| 16 | $y = -3x^2 + 13x - 4, y = -\ln x - 2, y = \frac{-x + 2}{2x - 2}, y = x x  + 4.$            |
| 17 | $y = 3x^2 - 7x + 2, y = -e^{-x} + 2, y = -\sin(x + \frac{\pi}{3}), y = \frac{1}{ x + 2 }.$ |
| 18 | $y = -2x^2 + 11x - 5, y = \frac{3x - 4}{x + 2}, y = -e^{x+2}, y = -\ln(x - 1).$            |
| 19 | $y = -2x^2 + 7x - 3, y = \cos \frac{x}{2}, y = \frac{3x + 3}{x + 1}, y = \ln x - 1 .$      |
| 20 | $y = 6x^2 - 5x + 1, y = -\sin \frac{x}{2}, y = -e^x + 1, y = e^{ x+2 }.$                   |

#### Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Таблица. Выбор номера варианта

|        |    |      |      |    |      |      |      |    |      |      |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Записать уравнения кривых в полярных координатах и построить их.

| Номер<br>вар. | $F(x, y) = 0$  |
|---------------|--|
| 1             | $y = -5x, x^2 + y^2 = \sqrt{3}, x^2 + y^2 = -20x, x^2 + y^2 = 15y.$      |
| 2             | $x = -4y, x^2 + y^2 = 200, x^2 + y^2 = \frac{16}{9}x, x^2 + y^2 = -14y.$ |
| 3             | $x = 2y, x^2 + y^2 = 169, x^2 + y^2 = -12x, x^2 + y^2 = 0,8y.$           |
| 4             | $x - y = 8, x^2 + y^2 = 121, x^2 + y^2 = -14x, x^2 + y^2 = 0,6y.$        |
| 5             | $x + y = 1, x^2 + y^2 = 125, x^2 + y^2 = \frac{x}{4}, x^2 + y^2 = 12y.$  |
| 6             | $x = 3,5, x^2 + y^2 = 100, x^2 + y^2 = -9x, x^2 + y^2 = 10y.$            |
| 7             | $x = \pi, x^2 + y^2 = 16, x^2 + y^2 = 3y, x^2 + y^2 = 3y.$               |
| 8             | $x = \frac{\pi}{4}, x^2 + y^2 = 81, x^2 + y^2 = 12x, x^2 + y^2 = -10y.$  |
| 9             | $x = \frac{\pi}{2}, x^2 + y^2 = 64, x^2 + y^2 = -8x, x^2 + y^2 = 0,4y.$  |
| 10            | $y = -3, x^2 + y^2 = 49, x^2 + y^2 = -5x, x^2 + y^2 = 6y.$               |
| 11            | $x = -3, x^2 + y^2 = 36, x^2 + y^2 = 5x, x^2 + y^2 = -6y.$               |
| 12            | $y = \frac{1}{4}, x^2 + y^2 = 25, x^2 + y^2 = -4x, x^2 + y^2 = 5y.$      |
| 13            | $x = -1, x^2 + y^2 = 9, x^2 + y^2 = 3x, x^2 + y^2 = -4y.$                |
| 14            | $y = 0,5, x^2 + y^2 = 12, x^2 + y^2 = x, x^2 + y^2 = -y.$                |
| 15            | $x = 0,5, x^2 + y^2 = \sqrt{3}, x^2 + y^2 = -x, x^2 + y^2 = 12y.$        |
| 16            | $x = 1, x^2 + y^2 = 3, x^2 + y^2 = 4x, x^2 + y^2 = 5y.$                  |
| 17            | $y = 3, x^2 + y^2 = 4, x^2 + y^2 = 4x, x^2 + y^2 = 5y.$                  |
| 18            | $x = 3, x^2 + y^2 = 5, x^2 + y^2 = 6x, x^2 + y^2 = 7y.$                  |

| Номер<br>вар. | $F(x, y) = 0$   |
|---------------|---|
| 19            | $y = 5, x^2 + y^2 = 6, x^2 + y^2 = 7x, x^2 + y^2 = 8y.$ |
| 20            | $x = 5, x^2 + y^2 = 7, x^2 + y^2 = 8x, x^2 + y^2 = 9y.$ |

### Задача 3

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Щ | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

| № | Пределы  |
|---|--|
| 1 | $1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 11x + 2}{\sqrt{7+x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-x)(1+x^3)}{5x^8 - 8}; 3) \lim_{x \rightarrow -10} \frac{\sin^2(x+10)}{\sqrt{x^2 - 36} - 8};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+3} \right)^{4x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-10) - \ln x).$                  |
| 2 | $1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 9x + 2}{\sqrt{2x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1-x^2} + 5x}{\sqrt[3]{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x+5)}{\sqrt{6+x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+3}{5x-2} \right)^{9x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{9+x}{8+x}.$ |
| 3 | $1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x-5)}{2 - \sqrt{x-1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x+1} \right)^{8x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x-3}{x+3}.$         |
| 4 | $1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6-x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^2-x^3}}{9x+5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sqrt{x-3} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{x-2} \right)^{x+5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+5}{x-6}.$                        |

| №  | Пределы   |
|----|---|
| 5  | $1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x^3 + x^6}}{(x + 1)^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 6}{5x - 1} \right)^{\frac{2x^2 + 1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x + 7}{x - 8}.$                 |
| 6  | $1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{\sqrt{5 + x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + \sqrt{x^4 - 3}}{\sqrt[3]{x^6 + 8}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x + 2)}{x^2 + 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 2}{3x - 3} \right)^{\frac{x^2}{x^2 - 1}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 6) - \ln x).$          |
| 7  | $1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}}{x}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2 + x)}{1 - \cos 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 1}{2x^2 + 4} \right)^{x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 3) - \ln x).$                     |
| 8  | $1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 13x + 4}{4 - \sqrt{12 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^3 + \sqrt[3]{x^9 - 1}}{1 - x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(1 - 2x)}{4x^2 - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 6) - \ln x).$              |
| 9  | $1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{3 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^2 + \sqrt{4x^2 + 1}}{1 - x^2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{\sqrt{x^2 + a^2} - a};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x + 5} \right)^{2x + 3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 5) - \ln x).$ |
| 10 | $1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{5 - \sqrt{23 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} 2^{\frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2 + 1}}}; 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1 - x)}{\sqrt{x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 3}{x^2 - 4} \right)^{5x^2 - 6}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$                          |
| 11 | $1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{\sqrt{8 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^8 + 1} + x}{\sqrt{x^4 + 2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{x + 1} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 5}{2x^2 + 3} \right)^{-x^2 - 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$              |
| 12 | $1) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 9x - 5}{\sqrt{10 + x} - \sqrt{5}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{\sqrt[3]{x^6 + 2} + \sqrt{x^2 - 1}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\sqrt{x} - x)}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}};$  |

| №  | Пределы   |
|----|---|
|    | 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - 1}{3x^2 - 2} \right)^{x^2 + 2}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 4) - \ln x)$ .  |
| 13 | 1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 16x + 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{\sqrt[3]{x^2 + 4} + \sqrt[3]{x^2 + 4}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x - \sqrt{x})}{\sin 5x}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 4}{x^2 + 1} \right)^{1 - x^2}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 4) - \ln x)$ .     |
| 14 | 1) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{x^2 + 6}}{\sqrt[3]{x + 1}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(2x^2 + x)}{\sqrt{x^2 + 1} - \sin x}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x}{4x - 1} \right)^{5x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 2) - \ln x)$ .         |
| 15 | 1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{2 - \sqrt{2 - x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 4} + x}{\sqrt[3]{x} + x}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 - x)}{x \cdot \operatorname{tg}^2 x}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x + 6} \right)^{x - 3}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 2) - \ln x)$ .               |
| 16 | 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{\sqrt{2} - \sqrt{1 - x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1} + x}{\sqrt{x^2 - 5}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + x)}{x \cdot \sin 3x}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x + 2} \right)^{2x + 5}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x - 6))$ .         |
| 17 | 1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{\sqrt{5} - \sqrt{x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^6 + 1} - 4x^3}{\sqrt[3]{x^9 + 8}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x + 1}{6x - 2} \right)^{2x + 1}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 6))$ .                  |
| 18 | 1) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{8x} - 4\sqrt{2}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 1} + x}{\sqrt{x^2 - 3}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x + 3}{6x - 1} \right)^{4x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 6))$ . |
| 19 | 1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{\sqrt{3x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 9} - x}{\sqrt{x^2 + 4}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{7 - \sqrt{x + 49}}$ ;<br>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 1}{5x - 2} \right)^{3x - 8}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 5))$ .                              |

| №  | Пределы  |
|----|--|
| 20 | $1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{\sqrt{3x} - \sqrt{6}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - x}{\sqrt[3]{x^3 + 4}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{6 - \sqrt{x + 36}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 2}{5x - 1} \right)^{2x+3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x - 4)).$ |

#### Задача 4

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

| Буква  | А  | Б    | В    | Г  | Д    | Е, Ё | Ж, З | И  | К    | Л    |
|--------|----|------|------|----|------|------|------|----|------|------|
| № вар. | 1  | 2    | 3    | 4  | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   |
| Буква  | М  | Н, Ю | О, Я | П  | Р, Ч | С, Ш | Т, Ц | У  | Ф, Э | Х, Ц |
| № вар. | 11 | 12   | 13   | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19   | 20   |

Исследовать на непрерывность функции, найти точки разрыва и определить их тип. Построить схематические графики функций.

| № | Функции  |
|---|--|
| 1 | $1) y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}; 2) y = \frac{ x - 4 }{x - 4}; 3) y = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ -x + 2, & 0 < x \leq 0; \\ 3x, & 0 < x < \infty. \end{cases}$                |
| 2 | $1) y = \frac{x^2 - 10x + 9}{x - 9}; 2) y = \frac{ x + 0,8 }{x + 0,8}; 3) y = \begin{cases} 2x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 3, & 0 < x < 2; \\ 7, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$          |
| 3 | $1) y = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 4}; 2) y = \frac{ 2x + 5 }{2x + 5}; 3) y = \begin{cases} -x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x + 1, & 0 < x < 2; \\ 4, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$           |
| 4 | $1) y = \frac{x^2 + 7x + 6}{x + 1}; 2) y = \frac{ x - \sqrt{2} }{x - \sqrt{2}}; 3) y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ 4x + 4, & -2 < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < \infty. \end{cases}$ |
| 5 | $1) y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}; 2) y = \frac{ x + 6 }{x + 6}; 3) y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq -1; \\ 3x + 2, & -1 < x \leq 0; \\ 2, & 0 < x < \infty. \end{cases}$           |
| 6 | $1) y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 2}; 2) y = \frac{ x + 3 }{x + 3}; 3) y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 3, & 1 < x < \infty. \end{cases}$                |

| №  | Функции   |
|----|---|
| 7  | 1) $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x + 5 }{x + 5}$ ; 3) $y = \begin{cases} -3x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 2x, & 1 < x < \infty. \end{cases}$          |
| 8  | 1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1}$ ; 2) $y = \frac{ x - 6 }{x - 6}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 3, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$           |
| 9  | 1) $y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4}$ ; 2) $y = \frac{ x - 7 }{x - 7}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x + 1, & -\infty < x < 0; \\ (x + 1)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$           |
| 10 | 1) $y = \frac{x^2 - 5x - 6}{x - 6}$ ; 2) $y = \frac{ x - 8 }{x - 8}$ ; 3) $y = \begin{cases} x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x + 1, & 1 < x < \infty. \end{cases}$              |
| 11 | 1) $y = \frac{x^2 + 6x + 8}{x + 4}$ ; 2) $y = \frac{ x - 9 }{x - 9}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq 0; \\ x + 2, & 0 < x \leq 2; \\ 5, & 2 < x < \infty. \end{cases}$             |
| 12 | 1) $y = \frac{x^2 + 8x + 12}{x + 6}$ ; 2) $y = \frac{ x - 10 }{x - 10}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x < 0; \\ x, & 0 \leq x \leq 3; \\ 2x + 1, & 3 < x < \infty. \end{cases}$             |
| 13 | 1) $y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 6}$ ; 2) $y = \frac{ 2x - 1 }{2x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 1 - x^2, & -\infty < x < 1; \\ x - 1, & 1 \leq x < 4; \\ x + 1, & 4 \leq x < \infty. \end{cases}$       |
| 14 | 1) $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$ ; 2) $y = \frac{ 3x - 1 }{3x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 3x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ (x - 5)^2, & 0 < x \leq 5; \\ 1, & 5 < x < \infty. \end{cases}$         |
| 15 | 1) $y = \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x - 3 }{x - 3}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ (x - 1)^2, & 0 < x \leq 1; \\ 2, & 1 < x < \infty. \end{cases}$         |
| 16 | 1) $y = \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2}$ ; 2) $y = \frac{ x - \sqrt{3} }{x - \sqrt{3}}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < 2; \\ x + 1, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$ |



| №  | Функции  |
|----|--|
| 17 | 1) $y = \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2}$ ; 2) $y = \frac{ 4x + 1 }{4x + 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x - 1, & -\infty < x < 0; \\ x^2 - 1, & 0 < x \leq 1; \\ 0, & 1 < x < \infty. \end{cases}$       |
| 18 | 1) $y = \frac{x^2 - 4x - 5}{x + 1}$ ; 2) $y = \frac{ 5x - 1 }{5x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 3, & -\infty < x < 0; \\ (x - 3)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$  |
| 19 | 1) $y = \frac{x^2 - 8x + 15}{x - 3}$ ; 2) $y = \frac{ 6x + 1 }{6x + 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$ |
| 20 | 1) $y = \frac{x^2 + 8x + 15}{x + 5}$ ; 2) $y = \frac{ 2x + 3 }{2x + 3}$ ; 3) $y = \begin{cases} 0, & -\infty < x < 0; \\ 2x, & 0 \leq x < 3; \\ 5x + 1, & 3 \leq x < \infty. \end{cases}$        |

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Задание 2, проверяемое вручную, содержит 4 задачи, каждое из которых оценивается в 2,5 балла.

2,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме;

2 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объёме от 80 % и выше;

1,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объёме от 60 % до 79 %

1 балл выставляется студенту, если задание выполнено в объёме от 40 % до 59 %

0,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объёме от 20 % до 39 %

0 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в объёме менее 19 %.

### 7.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточного и итогового тестирования

| Задание №1   |
|--|
| Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы $A$ ?  |
| $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:                                   |

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  |  | $a_{11}a_{12} + a_{21}a_{22}$ |
|  |  | $a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}$ |
|  |  | $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$ |
|  |  | $a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$ |
|  |  | $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$ |

### Задание №2

Вычислите определитель матрицы

$$M = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 5 \\ 5 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  |  | -17 |
|  |  | -23 |
|  |  | 32  |
|  |  | 6   |
|  |  | -25 |

### Задание №3

Какие из перечисленных свойств определителя справедливы?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | если в определителе есть строка из нулей, то такой определитель равен нулю          |
|  |  | если в определителе есть столбец из нулей, то такой определитель равен нулю         |
|  |  | определитель, содержащий две одинаковые строки, равен нулю                          |
|  |  | если в определителе элементы какой-то строки имеют общий делитель, то он равен нулю |
|  |  | определитель, содержащий две пропорциональные строки, равен нулю                    |

### Задание №4

|  |  |  |
|--|--|--|
| Минором элемента $a_{12}$ определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ является? |  |  |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:   |  |  |
|  |  | $\begin{vmatrix} 0 & 5 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}$ |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Задание №5   |  |     |
| Вычислите определитель матрицы $K = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ |  |     |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:   |  |     |
|  |  | 60  |
|  |  | 16  |
|  |  | -23 |

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  |  | -40 |
|  |  | 65  |

### Задание №6

Минором элемента  $a_{22}$  определителя  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 4 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$ |
|  |  | $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$ |

### Задание №7

Минором элемента  $a_{21}$  определителя  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ |

#### Задание №8

Вычислите определитель матрицы  $M = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |    |
|--|--|----|
|  |  | 18 |
|  |  | 12 |
|  |  | 10 |
|  |  | 0  |
|  |  | 15 |

#### Задание №9

Минором элемента  $a_{32}$  определителя  $\begin{vmatrix} 3 & 6 & 8 \\ 7 & 9 & 3 \\ 1 & 3 & 7 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ |

#### Задание №10

Вычислите определитель матрицы  $M = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  |  | 8   |
|  |  | - 5 |
|  |  | 10  |
|  |  | 0   |
|  |  | -15 |

#### Задание №11

Минором элемента  $a_{22}$  определителя  $\begin{vmatrix} 7 & 6 & 8 \\ 7 & 0 & 5 \\ 4 & 3 & 6 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ |
|  |  | $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ |

#### Задание №12

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  |  | 21  |
|  |  | 11  |
|  |  | 37  |
|  |  | 20  |
|  |  | -11 |

#### Задание №13

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 0 \\ 3 & 7 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 7 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 110  |
|  |  | 100  |
|  |  | -100 |
|  |  | 53   |
|  |  | 87   |

| Задание №14                          |   |     |
|--------------------------------------|---|-----|
| Вычислить определитель               | $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 9 & 7 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ |     |
|                                      |   |     |
|                                      |   |     |
|                                      |   |     |
| Выберите один из 5 вариантов ответа: |   |     |
|                                      |   | 39  |
|                                      |   | 42  |
|                                      |   | -42 |
|                                      |   | -39 |
|                                      |   | 56  |

| Задание №15                          |  |     |
|--------------------------------------|--|-----|
| Вычислить определитель               | $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 & 4 \\ 9 & 7 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ |     |
|                                      |  |     |
|                                      |  |     |
|                                      |  |     |
| Выберите один из 5 вариантов ответа: |  |     |
|                                      |  | 102 |
|                                      |  | 87  |
|                                      |  | 702 |
|                                      |  | 205 |
|                                      |  | 200 |



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

| №<br>п/п | Вопросы к зачёту  |
|----------|---|
| 1        | Числовая матрица. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, умножение строки на столбец, умножение матрицы на матрицу, транспонирование) и условия их выполнения.                         |
| 2        | Определитель матриц 2-ого и 3-его порядков. Определитель матрицы n-ого порядка. Свойства определителей.   |
| 3        | Матрица обратная к заданной. Условия существования, способ отыскания  |
| 4        | Минор матрицы. Базисный минор матрицы, способ его отыскания.  |
| 5        | Ранг матрицы и способ его определения.  |
| 6        | Система линейных уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Пример. Условие совместности системы линейных уравнений  |
| 7        | Что называют решением системы линейных уравнений n неизвестными. Какие системы называют совместными и несовместными. Как найти решение системы с помощью матрицы обратной к матрице системы.          |
| 8        | Условие существования единственного решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера для отыскания решения. Пример.  |
| 9        | Однородная система линейных уравнений. Пример. Какое решение называется тривиальным. При каком условии однородная система имеет нетривиальные решения   |
| 10       | Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные.   |
| 11       | Векторы. Коллинеарность, компланарность векторов.   |
| 12       | Линейные операции над векторами: сложение векторов, умножение вектора на число. Линейная комбинация векторов.   |
| 13       | Линейная зависимость векторов. Связь между коллинеарностью и линейной зависимостью двух векторов, между компланарностью и линейной зависимостью трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов. |
| 14       | Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме.   |
| 15       | Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.   |
| 16       | Проекция вектора на ось и ее свойства. Связь координат вектора и его проекций на оси декартовой прямоугольной системы координат.  |
| 17       | Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Выражение длины вектора и угла между векторами через координаты векторов.                |
| 18       | Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Использование векторного произведения.   |
| 19       | Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения. Использование смешанного произведения.     |
| 20       | Выражение условий коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов  |
| 21       | Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнении поверхности и линии в пространстве. Уравнение окружности. Уравнение сферы.   |

| №<br>п/п | Вопросы к зачёту  |
|----------|---|
| 22       | Вывод общего уравнения плоскости.   |
| 23       | Различные формы записи уравнения плоскости: общее; проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; в отрезках; нормированное. Какую информацию о плоскости несут коэффициенты этих уравнений |
| 24       | Расстояние от точки до плоскости.   |
| 25       | Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.   |
| 26       | Уравнения прямой в пространстве: канонические; параметрические; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.   |
| 27       | Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.  |
| 28       | Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.   |
| 29       | Уравнение прямой на плоскости: общее; с угловым коэффициентом: проходящей через заданную точку; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.               |
| 30       | Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.  |
| 31       | Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение, основные типы линий и их канонические уравнения.   |
| 32       | Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, характеристики, свойства   |
| 33       | Поверхности второго порядка. Основные типы поверхностей и их канонические уравнения.  |
| 34       | Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений.   |
| 35       | Что такое функция. Пример. Способы задания функции. Область определения функции. Сложная функция. Пример.   |
| 36       | Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция. Пример  |
| 37       | Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними   |
| 38       | Свойства бесконечно малых функций.  |
| 39       | Свойства пределов функций. Замечательные пределы.   |
| 40       | Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.   |
| 41       | Теорема о непрерывности элементарной функции и ее использование при вычислении пределов.  |
| 42       | Свойства функций, непрерывных на замкнутом интервале.   |
| 43       | Точки разрыва функции и их классификация.   |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |  |
|---------|---|-------------------------|--|
| 1       | Зачёт                                     | «зачтено»               | Студент набрал 40 и более баллов по результатам освоения курса |
|         |   | «не зачтено»            | Студент набрал менее 40 баллов по результатам освоения курса   |



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители  | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|-------|--|--|---|-------------|---|
| 1     | Шипачев В.С.   | Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/ 10.12737/5394</a> . - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/990716">https://new.znanium.com/catalog/product/990716</a>                     | Учебник   | 2019        | ЭБС<br>“ZNANIUM.COM”                                  |
| 2     | Ржевский С.В.  | Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>   | Учебник   | 2018        | ЭБС<br>“ZNANIUM.COM”                                  |
| 3     | Данилов Ю.М. ,<br>Журбенко Л.Н. ,<br>Никонова Г.А. ,<br>Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. . | Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=327832">https://new.znanium.com/document?id=327832</a> | Учебное пособие   | 2019        | ЭБС<br>“ZNANIUM.COM”                                  |
| 4     | Дегтярева О.М.,<br>Журбенко Л.Н.,  | Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н.   | Учебное пособие   | 2019        | ЭБС<br>“ZNANIUM.COM”                                  |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b>                    | <b>Заглавие (заголовок)</b>   | <b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в научной библиотеке /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|---|---|--|--------------------|---|
|                  | Никонова Г.А.,<br>Никонова Н.В., Нуриева С.Н. | Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833">https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833</a> |  |                    |   |

## 8.2. Дополнительная литература

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b>                           | <b>Заглавие (заголовок)</b>   | <b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в научной библиотеке /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|--|---|--|--------------------|---|
| 1                | Кузнецов Л.А.  | Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей | Учебное пособие  | 2015               | ЭБС<br>“Лань”   |
| 2                | Филипова Е.Е. ,<br>Сергеева Д.В.,<br>Слободская И.Н. | Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL:  | Учебное пособие  | 2015               | ЭБС<br>“ZNANIUM.COM”  |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b>                                     | <b>Заглавие (заголовок)</b>   | <b>Тип (учебник, учебное<br/>пособие, учебно-<br/>методическое пособие,<br/>практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в<br/>научной<br/>библиотеке /<br/>Наименование<br/>ЭБС</b> |
|------------------|--|---|---|--------------------|---|
|                  |  | <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/899484">https://new.znanium.com/catalog/product/899484</a>   |   |                    |   |
| 3                | Белоусова В. И.,<br>Ермакова Г. М.,<br>Михалева М. М. [и др.]. | Высшая математика. Часть 1 : учебное<br>пособие / В. И. Белоусова, Г. М.<br>Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. —<br>Екатеринбург : Уральский федеральный<br>университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. —<br>ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст :<br>электронный // Электронно-библиотечная<br>система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/65920.html">http://www.iprbookshop.ru/65920.html</a><br>(дата обращения: 25.10.2019). — Режим<br>доступа: для авторизир. пользователей | Учебное пособие   | 2016               | ЭБС<br>“IPRbooks”   |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---|
| 1     | Windows         | бессрочная                                      |
| 2     | Office Standart | бессрочная                                      |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|-------|---|--|
| 1     | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807). | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок. |
| 2     | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).   | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет  |