

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Информатика. Математика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Кочетова И. В., канд. пед. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 17.05.2018 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 27.06.2020 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ладешкин М. В.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов систематизированных знаний по основным разделам школьного курса алгебры и практических умений решать задачи повышенного уровня сложности по алгебре.

Задачи дисциплины:

- формирование системы математических знаний и умений, необходимых для решения задач повышенного уровня сложности по алгебре школьного курса математики;
- формирование методических умений, используемых учителем математики в профессиональной деятельности при решении задач повышенного уровня сложности по алгебре;
- развитие творческого мышления, формирование исследовательских умений студентов через решение задач повышенного уровня сложности по алгебре.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе, в 5, 6 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса алгебры 7-9 класса на повышенном уровне, школьного курса алгебры и начал математического анализа на базовом

Изучению дисциплины «Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математический анализ;

Алгебра;

Элементарная математика.

Освоение дисциплины «Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Методика обучения математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- просвещение.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

|                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов педагогическая деятельность</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы решения задач повышенного уровня сложности по алгебре;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи повышенного уровня сложности по алгебре;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решений задач по алгебре повышенного уровня сложности.</li> <li>- навыками использования методов дисциплины в качестве инструмента реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов**

**педагогическая деятельность**

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности использования основных понятий и методов изучаемой дисциплины для достижения личностных, метапредметных, предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные в ходе изучения дисциплины знания в будущей профессиональной деятельности для формирования навыков решения задач повышенного уровня сложности по алгебре, повышения качества математического образования школьников;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения теоретических знаний и практических умений в области решения задач повышенного уровня сложности по алгебре для достижения личностных, метапредметных, предметных результатов обучения и обеспечения качества учебного процесса.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся**

**проектная деятельность**

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы и подходы к проектированию индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся по решению задач повышенного уровня сложности по алгебре;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по решению задач повышенного уровня сложности по алгебре;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся по решению задач повышенного уровня сложности по алгебре.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                         | Всего часов | Пятый семестр | Шестой семестр |
|--------------------------------------------|-------------|---------------|----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>96</b>   | <b>18</b>     | <b>18</b>      |
| Лекции                                     | 50          | 18            |                |
| Практические занятия                       | 46          |               | 18             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>84</b>   | <b>18</b>     | <b>18</b>      |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       |             |               |                |
| Зачет                                      |             |               |                |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>180</b>  | <b>36</b>     | <b>36</b>      |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>5</b>    | <b>1</b>      | <b>1</b>       |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание модулей дисциплины

###### Модуль 1. Алгебраические уравнения:

Уравнение и его корни. Преобразование уравнений. Рациональные уравнения.

Иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие знак модуля.

###### Модуль 2. Показательные и логарифмические уравнения:

Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Некоторые нестандартные приемы решения показательных и логарифмических уравнений.

###### Модуль 3. Тригонометрические уравнения:

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$ , и  $\operatorname{tg} x$ . Решение тригонометрических уравнений с помощью введения вспомогательного угла, методом замены неизвестного и разложением на множители, с помощью формул понижения степени. Уравнения, решаемые с помощью оценки их левой и правой частей. Тригонометрические уравнения, содержащие знаки корня и модуля.

Тригонометрические уравнения различных видов.

###### Модуль 4. Системы уравнений:

Основные понятия, относящиеся к системам уравнений. Системы линейных уравнений. Системы алгебраических уравнений. Иррациональные системы с двумя неизвестными. Системы показательных и логарифмических уравнений. Системы тригонометрических уравнений

###### Модуль 5. Текстовые задачи:

Задачи на движение. Задачи на сплавы и смеси. Задачи на совместную работу. Задачи на числовые зависимости и прогрессии.

###### Модуль 6. Алгебраические неравенства:

Основные понятия, связанные с решением неравенств. Квадратный трехчлен и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Неравенства, содержащие неизвестную под знаком модуля.

###### Модуль 7. Трансцендентные неравенства. Системы неравенств:

Показательные неравенства и их системы. Логарифмические неравенства и их системы. Тригонометрические неравенства и их системы. Неравенства и системы линейных неравенств с двумя переменными. Метод знакотожественных множителей в решении неравенств и их систем. Обобщенный метод интервалов в решении неравенств и их систем.

###### Модуль 8. Задачи с параметрами. Текстовые задачи с экономическим содержанием:

Линейные уравнения и неравенства с параметрами. Квадратный трехчлен в задачах с параметром. Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств с параметрами.

Графические интерпретации. Текстовые задачи о вкладах и кредитовании Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Делимость целых чисел, целочисленные решения уравнений

## **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (54 ч.)**

### **Модуль 1. Алгебраические уравнения (8 ч.)**

Тема 1. Уравнение и его корни. Преобразование уравнений (2 ч.)

Основные понятия, относящиеся к уравнениям. Корень уравнения. Область допустимых значений уравнения. Равносильные уравнения. Уравнения следствия. Проверка корней уравнения. Наиболее важные приемы преобразования уравнений.

Тема 2. Рациональные уравнения (2 ч.)

Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Корни многочлена. Теорема Безу. Корни рационального уравнения. Основные методы решения рациональных уравнений: метод разложения на множители, введение новых (вспомогательных) переменных.

Тема 3. Иррациональные уравнения (2 ч.)

Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень. Метод введения новых переменных. Искусственные приемы решения иррациональных уравнений.

Тема 4. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. (2 ч.)

Понятие модуля числа. Геометрический смысл модуля. Основные методы решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля: раскрытие модуля по определению, возведение обеих частей уравнения в квадрат, метод разбиения на промежутки.

### **Модуль 2. Показательные и логарифмические уравнения (10 ч.)**

Тема 5. Показательные уравнения (2 ч.)

Показательные уравнения: основные сведения. Решение простейших показательных уравнений. Решение показательных уравнений методом введения новой переменной.

Тема 6. Методы решения показательных уравнений (2 ч.)

Метод вынесения общего множителя за скобки в решении показательных уравнений. Функционально-графический метод. Метод почленного деления. Метод группировки.

Тема 7. Логарифмические уравнения (2 ч.)

Логарифмические уравнения: основные сведения. Свойства логарифмов и логарифмической функции. Решение логарифмических уравнений вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$  и уравнений, сводящихся к этому виду. Основные методы решения логарифмических уравнений: метод потенцирования, метод введения новых переменных, метод логарифмирования.

Тема 8. Решение логарифмических уравнений вида  $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$  (2 ч.)

Решение логарифмических уравнений вида  $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$  и уравнений, сводящихся к этому виду. Функционально-графический метод. Разные логарифмические уравнения.

Тема 9. Некоторые нестандартные приемы решения показательных и логарифмических уравнений (2 ч.)

Метод мажорант, использование различных свойств функций, удачная подстановка или группировка, геометрический подход.

### **Модуль 5. Текстовые задачи (8 ч.)**

Тема 10 Задачи на движение (2 ч.)

Задачи на движение: основные сведения. Основные типы задач на движения и методы их решения: задачи на движение по прямой (навстречу и вдогонку), задачи на движение по замкнутой трассе, задачи на движение по воде, задачи на среднюю скорость, задачи на движение протяженных тел.

Тема 11. Задачи на сплавы и смеси (2 ч.)

Задачи на сплавы и смеси: основные сведения (процентное содержание, концентрация, масса вещества, масса раствора). Примеры решения задач.

Тема 12. Задачи на совместную работу (2 ч.)

Задачи на совместную работу: основные сведения. Примеры решения задач.

Тема 13. Задачи на числовые зависимости и прогрессии (2 ч.)

Основные сведения, необходимые для решения текстовых задач на числовые зависимости. Свойства арифметических и геометрических прогрессий. Задачи на прогрессии.

### **Модуль 6. Алгебраические неравенства (10 ч.)**

Тема 14. Основные понятия, связанные с решением неравенств (2 ч.)

Понятие неравенства. Множество решений неравенства. Что значит решить неравенство. Область допустимых значений неравенства. Равносильные неравенства. Система неравенств. Совокупность неравенств. Примеры решения простейших неравенств.

Тема 15. Квадратный трехчлен и квадратные неравенства (2 ч.)

Квадратный трехчлен. График квадратичной функции. Исследование квадратного трехчлена. Квадратные неравенства. Примеры решения задач.

Тема 16. Рациональные неравенства (2 ч.)

Метод интервалов. Расположение корней квадратного трехчлена на числовой оси. Примеры решения задач.

Тема 17. Иррациональные неравенства (2 ч.)

Понятие иррациональных неравенств. Методы решения иррациональных неравенств. Примеры решения задач.

Тема 18. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля (2 ч.)

Типы неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Основные методы решения неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Равносильные преобразования.

### **Модуль 7. Трансцендентные неравенства. Системы неравенств (6 ч.)**

Тема 19. Показательные и логарифмические неравенства и их системы (2 ч.)

Показательные и логарифмические неравенства и их системы: основные сведения. Методы решения показательных и логарифмических систем неравенств и их систем. Показательные и логарифмические неравенства в ЕГЭ по математике.

Тема 20. Тригонометрические неравенства и их системы (2 ч.)

Основные методы решения тригонометрических неравенств и их систем.

Тема 21. Метод знакотожественных множителей в решении неравенств и их систем. Обобщенный метод интервалов в решении неравенств и их систем. (2 ч.)

Метод знакотожественных множителей в решении неравенств и их систем: основные сведения, примеры. Обобщенный метод интервалов в решении неравенств и их систем: теоретические и практические аспекты.

### **Модуль 8. Задачи с параметрами. Текстовые задачи с экономическим содержанием (8 ч.)**

Тема 22. Линейные и нелинейные неравенства с двумя переменными. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (2 ч.)

Тема 23. Функционально-графический метод решения задач с параметром (2 ч.)

Функционально-графический метод решения задач с параметром: основные понятия, приемы, примеры.

Тема 24. Задачи с экономическим содержанием (2 ч.)

Проценты по вкладам (депозитам). Проценты по кредитам (дифференцированные платежи, аннуитетные платежи). Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными и нецелочисленными точками. Нелинейные целевые функции с целочисленными и нецелочисленными точками.

Тема 25. Делимость целых чисел, целочисленные решения уравнений (2 ч.)

Делимость целых чисел, признаки делимости в решении задач повышенного уровня сложности. Решения уравнений в целых числах.

## **5.3. Содержание дисциплины: Практические (82 ч.)**

### **Модуль 3. Тригонометрические уравнения (8 ч.)**

Тема 1. Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$ , и  $\operatorname{tg} x$  (2 ч.)

Простейшие тригонометрические уравнения: основные сведения. Отбор корней в тригонометрическом уравнении. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$ , и  $\operatorname{tg} x$ . Однородные тригонометрические уравнения.

Тема 2. Решение тригонометрических уравнений с помощью введения вспомогательного угла, методом замены неизвестного и разложением на множители, с помощью формул понижения степени (2 ч.)

Метод вспомогательного угла. Метод замены неизвестного. Универсальная тригонометрическая подстановка. Метод разложения на множители. Использование формул понижения степени.

Тема 3. Уравнения, решаемые с помощью оценки их левой и правой частей. Тригонометрические уравнения, содержащие знаки корня и модуля (2 ч.)

Оценка левой и правой части тригонометрического уравнения. Тригонометрические уравнения, содержащие знак корня. Тригонометрические уравнения, содержащие знак модуля.

Тема 4. Тригонометрические уравнения различных видов (2 ч.)

Тригонометрические уравнения различных видов: примеры решения.

Тригонометрические уравнения в ЕГЭ по математике.

#### **Модуль 4. Системы уравнений (10 ч.)**

Тема 5. Основные понятия, относящиеся к системам уравнений. Системы линейных уравнений (2 ч.)

Решение системы, равносильность и следствие, совокупность систем. Основные преобразования систем уравнений. Методы решения систем: метод подстановки, метод замены переменной, графический метод. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Определители второго порядка. Правило Крамера. Примеры решений.

Тема 6. Системы алгебраических уравнений (2 ч.)

Нелинейные системы уравнений с двумя неизвестными: однородные системы, симметрические системы, другие типы систем. Алгебраические системы с тремя неизвестными.

Тема 7. Иррациональные системы с двумя неизвестными (2 ч.)

Основные методы и приемы решения систем иррациональных уравнений. Примеры решения задач.

Тема 8. Системы показательных и логарифмических уравнений (2 ч.)

Основные методы и приемы решения систем показательных уравнений. Системы, содержащие логарифмы с постоянными основаниями. Системы, содержащие логарифмы с переменными основаниями.

Тема 9. Системы тригонометрических уравнений (2 ч.)

Основные методы и приемы решения систем тригонометрических уравнений. Примеры решения задач.

#### **Модуль 7. Трансцендентные неравенства. Системы неравенств (14 ч.)**

Тема 10. Показательные неравенства и их системы (2 ч.)

Показательные неравенства: основные сведения. Системы показательных неравенств. Примеры решения задач

Тема 11. Логарифмические неравенства и их системы (2 ч.)

Логарифмические неравенства: основные сведения. Логарифмические неравенства с постоянными основаниями. Логарифмические неравенства с переменными основаниями. Системы логарифмических неравенств.

Тема 12. Тригонометрические неравенства и их системы (2 ч.)

Тригонометрические неравенства: основные сведения. Системы тригонометрических неравенств. Примеры решения задач.

Тема 13. Неравенства и системы линейных неравенств с двумя переменными (2 ч.)

Прямая на плоскости. Линейные неравенства с двумя переменными. Системы линейных неравенств с двумя переменными. Примеры решения задач.

Тема 14. Метод знакотожественных множителей в решении неравенств и их систем

(2 ч.)

Метод знакотожественных множителей в решении неравенств: основные сведения.

Примеры решения задач.

Тема 15. Обобщенный метод интервалов в решении неравенств и их систем (2 ч.)

Обобщенный метод интервалов в решении неравенств и их систем: основные сведения.

Примеры решения задач.

Тема 16. Итоговое тестирование (2 ч.)

Итоговое тестирование по модулю 7

**Модуль 8. Задачи с параметрами. Задачи с экономическим содержанием.**

**Оптимизационные задачи (14 ч.)**

Тема 17. Линейные уравнения и неравенства с параметрами (2 ч.)

Линейные уравнения и неравенства с параметрами: основные методы и подходы к решению. Примеры решения задач.

Тема 18. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (2 ч.)

Исследование дискриминанта и формулы Виета. Расположение корней квадратного трехчлена. Задачи с параметром, сводимые к исследованию квадратного трехчлена.

Тема 19. Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств с параметрами. Графические интерпретации (2 ч.)

Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств с параметрами (монотонность, ограниченность, инвариантность). Метод областей, Преобразование графиков. Геометрические идеи.

Тема 20. Текстовые задачи о вкладах и кредитовании (банковских процентах) (2 ч.)

Проценты по вкладам (депозитам). Проценты по кредитам (дифференцированные платежи, аннуитетные платежи). Примеры решения задач.

Тема 21. Задачи оптимизации производства товаров или услуг (2 ч.)

Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными и нецелочисленными точками. Нелинейные целевые функции с целочисленными и нецелочисленными точками. Примеры решения задач.

Тема 22. Делимость целых чисел, целочисленные решения уравнений (2 ч.)

Делимость целых чисел, признаки делимости в решении задач повышенного уровня сложности. Решения уравнений в целых числах. Примеры решения задач.

Тема 23. Итоговое тестирование по модулю 8 (2 ч.)

Итоговое тестирование по модулю 7

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы**

**Пятый семестр (18 ч.)**

**Модуль 1. Алгебраические уравнения (9 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

- Корни  $x_1$  и  $x_2$  квадратного уравнения  $x^2 - 2rx - 7r^2 = 0$  удовлетворяют условию  $x_1^2 + x_2^2 = 2$ . Найти  $r$ .
- Не вычисляя корней уравнения  $2x^2 - 7x - 6 = 0$ , найти:
  - $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;
  - $x_1^4 x_2 + x_2^4 x_1$ .
- Сократить дробь:
  - $\frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 5x + 6}$ ;
  - $\frac{10x^2 - 11x + 3}{6x^2 + x - 2}$ .
- Квадратное уравнение  $x^2 + px + q = 0$ , где  $q < 0$ , имеет корни  $x_1$  и  $x_2$ . Составить приведенное квадратное уравнение, корнями которого являются числа  $\frac{1}{x_1}$  и  $\frac{1}{x_2}$ .
- Уравнение  $x^2 + px + q = 0$  имеет действительные корни  $x_1$  и  $x_2$ . Найти  $p$  и  $q$ , если числа  $x_1 + 1$  и  $x_2 + 1$  — корни уравнения  $x^2 - p^2 x + pq = 0$ .
- Пусть  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 + px + q = 0$ , а  $S_n = x_1^n + x_2^n$ . Доказать, что  $S_{n+1} + pS_n + qS_{n-1} = 0$ .
- Даны уравнения  $x^2 + p_1 x + q_1 = 0$  и  $x^2 + p_2 x + q_2 = 0$ . Доказать, что по крайней мере одно из них имеет действительные корни, если  $p_1 p_2 = 2(q_1 + q_2)$ .

Решить уравнение (8–17):

- $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$ .
- $2x^4 - 5x^2 + 3 = 0$ .
- $(x^2 - 2x)^2 - 2x^2 + 4x - 3 = 0$ .
- $(x^2 - x - 3)(x^2 - x - 2) = 12$ .
- $x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\left(x - \frac{1}{x}\right) = 6$ .
- $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) = 3$ .
- $x^3 - 3x^2 - x + 3 = 0$ .
- $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$ .
- $\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+2} + 1 = 0$ .
- $\frac{x^3 - 4x^2 + x + 6}{(x-2)^2} = 0$ .

Решить уравнение (1–18):

- $\sqrt{5x^2 + 3x - 1} - 2x = 1$ .
- $\sqrt{x-1} + \sqrt{11-x} = 4$ .
- $\sqrt{x+17} - \sqrt{x-7} = 4$ .
- $\sqrt{2x-15} - \sqrt{x+16} = -1$ .
- $\sqrt{3x^2 + 6x + 1} + x^2 + 2x = 13$ .
- $\sqrt{2x^2 + 3x + 2} - \sqrt{2x^2 + 3x - 5} = 1$ .
- $2\sqrt{x^2 - 4x + 7} - \sqrt{x^2 - 4x + 12} = 1$ .
- $\frac{\sqrt{3+x} + \sqrt{3-x}}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}} = 2$ .
- $\sqrt[3]{5+x} - 2\sqrt[3]{5-x} = \sqrt[6]{25-x^2}$ .
- $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x+1} + \sqrt[3]{x+2} = 0$ .
- $\sqrt{x+6} - 4\sqrt{x+2} + \sqrt{11+x-6\sqrt{x+2}} = 1$ .
- $|2x+3| = |2x-5|$ .
- $x^2 - 4x - 4 = 2|x-2|$ .
- $|x^2 + x + 1| + |x^2 + x - 3| = 6$ .
- $|x^3 - 3x^2 + x| = x - x^3$ .
- $|x^2 - x| + |x+1| = x^2 - 2x - 1$ .
- $\sqrt{x-1} + |x-2| = |x-3|$ .
- $\frac{3x^2 + 2 - |2x+3|}{|x| - 1} = 0$ .

## Модуль 2. Показательные и логарифмические уравнения (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

Решить уравнение (1–11):

- $729^{\frac{x}{3}} = \frac{1}{9}$ .
- $5^{x+1} - 14 \cdot 5^x + 3 \cdot 5^{x+2} = 66$ .
- $7 \cdot 49^x - 13 \cdot 7^x = 2$ .
- $3^x - 3^{2-x} = 8$ .
- $3 \cdot 2^{x+1} - 2^{-x} \cdot 5^{2x+1} = 13 \cdot 5^x$ .
- $4^{x+1} - 6^x = 2 \cdot 9^{x+1}$ .
- $2 \cdot 14^x + 3 \cdot 49^x = 2^{2x}$ .
- $2^{|x+1|} - |2^x - 1| = 1 + 2^x$ .

9.  $\left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x + \left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x = 4.$  10.  $4^x + 25^x = 29.$   
 11.  $\left(\frac{1}{5}\right)^x + \left(\frac{1}{3}\right)^x = 34.$

Решить уравнение (1–28):

1.  $\log_3(x^2 - 6) = \log_3 x.$  2.  $\log_2(98 - x^3) = 3 \log_2(2 - x).$   
 3.  $\lg \sqrt{x-5} + \lg \sqrt{2x-3} + 1 = \lg 30.$  4.  $2 \log_2 x + \log_2(x+1) = 2 + \log_2(1-x^2).$   
 5.  $\log_5(x^2 + x + 1) + \log_5(x^2 - x - 1) = \log_5(1 - 2x).$   
 6.  $2 \log_3 \frac{x-3}{x-7} + \log_3 \frac{x-1}{x-3} = -1.$  7.  $x(1 - \lg 5) = \lg(4^x - 12).$   
 8.  $\log_2(2^x - 5) - \log_2(2^x - 2) = 2 - x.$  9.  $\log_2(x - 5) = \log_4(x + 1).$   
 10.  $\log_2 x + \log_x 2 = \frac{5}{2}.$  11.  $\log_2 \frac{x-2}{x+2} + \log_{\frac{1}{2}} \frac{2x-1}{6x+7} = 0.$   
 12.  $\log_4 [\log_3(\log_2 x)] = \frac{1}{2}.$  13.  $\sqrt{5 \log_2(-x)} = \log_2 \sqrt{x^2}.$   
 14.  $\log_2(2^x + 1) \cdot \log_2(2^{x+1} + 2) = 2.$  15.  $\lg \lg x + \lg(\lg x^2 - 1) = 1.$   
 16.  $\log_3(\log_2 x - 9) = 2 + \log_3(1 - 4 \log_x 4).$  17.  $\log_2(\log_2 x) = \log_2(1 + \log_x 16) + 1.$   
 18.  $\sqrt{3 + \log_x 5\sqrt{5}} \cdot \log_{\sqrt{5}} x = -\sqrt{6}.$  19.  $\log_{16x} x^3 + \log_{\frac{x}{2}} \sqrt{x} = 2.$   
 20.  $\log_x 2 \cdot \log_{\frac{x}{16}} 2 = \log_{\frac{x}{64}} 2.$  21.  $\log_{3x} \left(\frac{3}{x}\right) + \log_3^2 x = 1.$

**Шестой семестр (18 ч.)**

**Модуль 3. Тригонометрические уравнения (9 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

Решить уравнение (1–21):

1.  $\sin \frac{3x}{2} = 0.$  2.  $\cos \frac{x}{2} = 0.$  3.  $\operatorname{tg} 2x = 1.$  4.  $\cos \left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}.$   
 5.  $\operatorname{tg}(2x + 1) = \sqrt{3}.$  6.  $\sin \left(4x + \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}.$   
 7.  $2 \sin^2 x + 3 \sin x = 2.$  8.  $3 \cos^2 x + 2 \cos x = 1.$   
 9.  $4 \cos^2 x + \sin x + 1 = 0.$  10.  $2 \sin x + 3 \cos x = 0.$   
 11.  $\sin^2 x + \sin 2x = 0.$  12.  $\sin 2x + \sin^2 x = \cos^2 x.$   
 13.  $2 \cos^2 x + 3 \sin x \cos x = 5 \sin^2 x.$  14.  $4 \cos^2 x + \sin x \cos x + 3 \sin^2 x = 3.$   
 15.  $4 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x = 2.$  16.  $3 \sin^2 3x + 5 \cos^2 3x = 2(1 + \sin 6x).$   
 17.  $\sin^4 x = 1 - \cos^4 x.$  18.  $\sin^2 x + \operatorname{tg}^2 x = 3 \cos^2 x.$   
 19.  $\frac{1}{\cos^2 x} = \frac{13}{16} + \operatorname{tg} x.$  20.  $2 \sin^2 x + \frac{1}{\cos^2 x} = 3.$   
 21.  $8 \sin^3 x + 4 \cos^2 x = 1 + 6 \sin x.$

Решить уравнение (1–21):

1.  $\cos 3x = 1 + \sin 3x.$  2.  $3 \sin x + 4 \cos x = \sqrt{26}.$

3.  $\sin x + \cos x = 1 + \sin 2x$ .

4.  $\sqrt{2}(\sin x + \cos x) = \frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x}$ .

5.  $\sin 2x + \cos 2x = \sqrt{2} \sin 3x$ .

6.  $\operatorname{ctg} x = 1 + 2 \cos 2x$ .

7.  $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)} = \cos 2x$ .

8.  $\sin x \cos x = 6(\sin x - \cos x - 1)$ .

9.  $\sin^3 x + \cos^3 x = 1 - \frac{1}{2} \sin 2x$ .

10.  $\sin^3 x - \cos^3 x + \cos 2x = 0$ .

11.  $\sin 3x = \cos 2x$ .

12.  $\sin x(1 + \cos x) = 1 + \cos x + \cos^2 x$ .

Решить уравнение (1–19):

1.  $2\sin^2 2x + 3\cos^5 x = 5$ .

2.  $(2\cos 2x + \cos 4x)^2 = 9$ .

3.  $(\sin x + \sin^3 x)^2 = 4$ .

4.  $\sin x \sin 3x \sin 7x = 1$ .

5.  $\sin^4 x + \cos^8 x = \sqrt{5} - 1$ .

6.  $(\cos 4x - \cos 2x)^2 = 5 + \sin 3x$ .

7.  $\sqrt{2} \cos x = -\sqrt{3} \sin x$ .

8.  $\sqrt{13 - 18 \operatorname{tg} x} = 6 \operatorname{tg} x - 3$ .

9.  $\sqrt{\sin 2x} = \sqrt{\cos x - \sin x - 1}$ .

10.  $\sqrt{7 - 4\sqrt{2} \sin x} = 2 \cos x - \sqrt{2} \operatorname{tg} x$ .

11.  $\sqrt{17 + 7 \sin 2x} = 3 \sin x + 5 \cos x$ .

12.  $\sqrt{2 \cos x - \sin x} = \operatorname{ctg} x \sqrt{\sin x}$ .

13.  $\sqrt{6(\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} 2x)} = -\frac{2}{\sin x}$ .

14.  $\sqrt{3 \sin 2x} = \sqrt{-5 \cos x \operatorname{ctg} x}$ .

15.  $\sqrt{4 \sin x + \cos 2x + 5} = 2\sqrt{2} \cos x$ .

16.  $|\operatorname{ctg} x| = \operatorname{ctg} x + \frac{1}{\sin x}$ .

17.  $\cos 3x + |\cos x| = \sin 2x$ .

18.  $\frac{(\sqrt{3} + 1) \sin 3x + \sin 5x}{|\sin x|} = \sqrt{3}$ .

19.  $\frac{\sin 3x}{|\sin x|} + \frac{3 \sin x}{\sin 3x} = -2$ .

#### Модуль 4. Системы уравнений (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

1. а)  $\begin{cases} x + y = 4, \\ x^2 - xy + y^2 = 52; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} (x - 1)(y - 1) = -8, \\ (x + 2)(y + 2) = 7; \end{cases}$

в)  $\begin{cases} x + y + xy = 11, \\ x^2 y + xy^2 = 30; \end{cases}$

г)  $\begin{cases} (x^2 + x + 1)(y^2 + y + 1) = 3, \\ (1 - x)(1 - y) = 6; \end{cases}$

д)  $\begin{cases} \frac{1}{xy} - \frac{1}{x+y} = \frac{1}{2}, \\ x^2 y + xy^2 = 2; \end{cases}$

е)  $\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 6, \\ xy - \frac{y}{x} = \frac{15}{2}. \end{cases}$

2. а)  $\begin{cases} \frac{1}{x+2y} + \frac{3}{2x-y} = -\frac{5}{8}, \\ -\frac{2}{x+2y} + \frac{5}{2x-y} = \frac{21}{8}; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 35 + 2(xy - x + y), \\ x^2 + y^2 = -2xy - 3(x + y) - 2; \end{cases}$

в)  $\begin{cases} \frac{x-y}{x+y} + \frac{x+y}{x-y} = \frac{26}{5}, \\ x^2 - y^2 = 5; \end{cases}$

г)  $\begin{cases} x^2 + x + xy = 8, \\ y^2 + y + xy = 4. \end{cases}$

3. а)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ xy = 6; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 5x^2 - x + y^2 = 4, \\ 8x^2 - xy + 2y^2 = 8; \end{cases}$
4. а)  $\begin{cases} x^2 + 3y^2 = 7, \\ xy + y^2 = 3; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 21, \\ y^2 - 2xy + 15 = 0; \end{cases}$
- в)  $\begin{cases} 2y^2 - 4xy + 3x^2 = 17, \\ y^2 - x^2 = 16; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x^2 - 3xy + 2y^2 = 3, \\ 2x^2 - 2xy - y^2 = -6. \end{cases}$
5. а)  $\begin{cases} (x^3 + 1)(y^3 + 1) = 18, \\ xy + x + y = 5; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x^3 - y^3 = 9, \\ xy = -2; \end{cases}$
- в)  $\begin{cases} x^4 + y^4 = 17, \\ xy = 2; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x + y = 3, \\ x^4 + y^4 = 81; \end{cases}$
- д)  $\begin{cases} x + y = 3, \\ x^5 + y^5 = 33; \end{cases}$  е)  $\begin{cases} 4(x^3 + y^3) = 9x^2y^2, \\ 4(x^2 + y^2) = 9x^2y^2 - 8xy. \end{cases}$
6. а)  $\begin{cases} x^2(x + y) = 12, \\ x^2(3x - y) = 20; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} (x - y)(x^2 + y^2) = 65, \\ (x + y)(x^2 - y^2) = 5; \end{cases}$
- в)  $\begin{cases} \frac{x^3}{y^2} + \frac{3y}{4x} = 2, \\ \frac{8y}{x^2} - \frac{6x}{y} = 5; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x^3 + 4y = y^3 + 16x, \\ 1 + y^2 = 5(1 + x^2); \end{cases}$

Решить систему уравнений (1–13):

1.  $\begin{cases} x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = 30, \\ x^2y + xy^2 = 468. \end{cases}$  2.  $\begin{cases} \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 5, \\ \sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{y^2} = 7. \end{cases}$
3.  $\begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 84, \\ x + y + \sqrt{xy} = 14. \end{cases}$  4.  $\begin{cases} \sqrt[4]{3x - 2y + 9} + \sqrt[4]{2x + y - 6} = 3, \\ \sqrt{3x - 2y + 9} - \sqrt{2x + y - 6} = 3. \end{cases}$
5.  $\begin{cases} \sqrt[3]{\frac{y}{x}} - 2\sqrt[3]{\frac{x}{y}} = 1, \\ \sqrt{x + y} + \sqrt{x - y + 11} = 5. \end{cases}$  6.  $\begin{cases} \sqrt[3]{\frac{y+1}{x-1}} - 2\sqrt[3]{\frac{x-1}{y+1}} = 1, \\ \sqrt{x + y} + \sqrt{x - y + 6} = 4. \end{cases}$
7.  $\begin{cases} \sqrt{8y - x} + x = 2, \\ \sqrt{3y - x} + x + y = 2. \end{cases}$  8.  $\begin{cases} \sqrt{7x + y} + \sqrt{x + y} = 6, \\ \sqrt{x + y} - y + x = 2. \end{cases}$

Решить систему уравнений (1–30):

1.  $\begin{cases} 4^x \cdot 2^y = 32, \\ 3^{8x+1} = 3^{3y}. \end{cases}$  2.  $\begin{cases} 16^x + 16^y = 68, \\ 16^{x+y} = 256. \end{cases}$  3.  $\begin{cases} 3^x + 2^{x+y+1} = 5, \\ 3^{x+1} - 2^{x+y} = 1. \end{cases}$
4.  $\begin{cases} x^y = 9, \\ \sqrt[4]{324} = 6x. \end{cases}$  5.  $\begin{cases} \sqrt[3]{x + 7y} = 3, \\ (2x + 14y)2^x = 72. \end{cases}$  6.  $\begin{cases} x^{x+y} = y^{24}, \\ y^{x+y} = x^6. \end{cases}$
7.  $\begin{cases} y^{x^2-3x-4} = 1, \\ \log_2 x = y. \end{cases}$  8.  $\begin{cases} \log_5 x + 3^{\log_3 y} = 7, \\ x^y = 5^{12}. \end{cases}$  9.  $\begin{cases} \lg^2 x + \lg^2 y = 5, \\ \lg x - \lg y = 1. \end{cases}$
10.  $\begin{cases} \lg(x^2 + y^2) = 1 + 2\lg 2, \\ \lg(x + y) - \lg(x - y) = \lg 2. \end{cases}$  11.  $\begin{cases} 2^{x-y} = 4^{x+y}, \\ x^4 - 5 = 4^{\log_{\sqrt{2}} y}. \end{cases}$

$$\begin{array}{lll}
12. \begin{cases} 2^x \cdot 3^{-y} = 1152, \\ \log_{\sqrt{5}}(x+y) = 2. \end{cases} & 13. \begin{cases} \log_2 x + \log_4 y = 5, \\ \log_4 x + \log_2 y = 1. \end{cases} & 14. \begin{cases} 3^x \cdot 9^y = 27, \\ \lg(2x+y)^2 - \lg x = 2 \lg 3. \end{cases} \\
15. \begin{cases} 8 \cdot 2^{\frac{y-x}{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-3}, \\ \log_3(y-2x) = 3 - \log_3(2x+3y). \end{cases} & 16. \begin{cases} \log_2(x^2+y^2) = 7, \\ 2 \log_4 x + \log_2 y = 6. \end{cases} & 
\end{array}$$

Решить систему уравнений (1–16):

$$\begin{array}{lll}
1. \begin{cases} \cos x + \cos y = \frac{1}{2}, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = \frac{7}{4}. \end{cases} & 2. \begin{cases} 4 \sin x \cos y = 1, \\ 3 \operatorname{tg} x = \operatorname{tg} y. \end{cases} & 3. \begin{cases} \sin^2 x = \cos x \cos y, \\ \cos^2 x = \sin x \sin y. \end{cases} \\
4. \begin{cases} \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y = 1, \\ \cos x \cos y = \frac{1}{\sqrt{2}}. \end{cases} & 5. \begin{cases} 3 \cos x + 4 \cos y = 5, \\ 3 \sin x + 2 \sin y = 0. \end{cases} & 6. \begin{cases} \sin x = \sin y + \frac{1}{\sin x}, \\ \cos x = \cos y + \frac{1}{\cos x}. \end{cases} \\
7. \begin{cases} 2 \sin^3 x = \sin y, \\ 2 \cos^3 x = \cos y. \end{cases} & 8. \begin{cases} \cos^2 y + 3 \sin x \sin y = 0, \\ 21 \cos 2x - \cos 2y = 10. \end{cases} & \\
9. \begin{cases} \sin^2 x = \sin y, \\ \cos^4 x = \cos y. \end{cases} & 10. \begin{cases} \cos(x-y) = 2 \cos(x+y), \\ 4 \cos x \cos y = 3. \end{cases} & 
\end{array}$$

### Седьмой семестр (18 ч.)

#### Модуль 5. Текстовые задачи (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

- Из пункта  $A$  в пункт  $B$  выехал мотоциклист, а навстречу ему одновременно из пункта  $B$  в пункт  $A$  выехал велосипедист. Мотоциклист прибыл в пункт  $B$  через 2 ч после встречи с велосипедистом, а велосипедист прибыл в пункт  $A$  через 4,5 ч после встречи. Сколько часов они были в пути?
- Два поезда отправились одновременно в одном направлении из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 60 км, и одновременно прибыли в город  $C$ . Если бы один из поездов увеличил скорость на 25 км/ч, а другой — на 20 км/ч, то оба поезда прибыли бы в  $C$  одновременно, но на 24 мин раньше. Найти скорости поездов.
- Поезд должен был пройти перегон в 120 км по расписанию с постоянной скоростью. Однако, пройдя половину перегона с этой скоростью, поезд остановился на 5 мин. Увеличив на второй половине перегона скорость на 10 км/ч, поезд прибыл в конечный пункт вовремя. Определить скорость поезда по расписанию.
- Два пешехода вышли одновременно навстречу друг другу, первый — из пункта  $A$ , второй — из пункта  $B$ . До встречи пешеходов первый прошел на 1 км больше, чем второй. Первый пешеход прибыл в пункт  $B$  через 45 мин после встречи, а второй прибыл в пункт  $A$  через 1 ч 20 мин после встречи. Найти расстояние от  $A$  до  $B$ .

5. Два спортсмена бегают по одной замкнутой дорожке стадиона. Скорость каждого постоянна, и на пробег всей дорожки один тратит на 5 с меньше другого. Если они начинают пробег с общего старта одновременно и в одном направлении, то окажутся рядом через 30 с. Через какое время они встретятся, если побегут одновременно с общей линии старта в противоположных направлениях?
6. Из пункта А выехали три велосипедиста, первый на 1 ч раньше двух других, стартовавших одновременно. Скорость каждого велосипедиста постоянна. Через некоторое время третий велосипедист догнал первого, а второй догнал первого на 2 ч позже, чем третий. Определить отношение скоростей первого и третьего велосипедистов, если отношение скорости второго к скорости третьего равно  $2/3$ .
7. Бригада лесорубов должна была по плану заготовить за несколько дней  $216 \text{ м}^3$  древесины. Первые три дня бригада выполняла ежедневно установленную планом норму, а затем каждый день заготавливала  $8 \text{ м}^3$  сверх плана. Поэтому за день до срока было заготовлено  $232 \text{ м}^3$  древесины. Сколько кубических метров древесины в день должна была бригада заготавливать по плану?
8. Бассейн наполняется насосами за 3 ч, причем первый насос вдвое производительнее второго. Если бассейн наполнять сначала на 0,5 объема первым и третьим насосами, а затем на 0,5 объема вторым и третьим, то он наполнится за 5 ч. За какое время бассейн наполнится, если будет работать только третий насос?
9. Имеются два куска сплава серебра с медью. Один из них содержит  $p\%$  меди, другой —  $q\%$  меди. В каком отношении нужно брать сплавы от первого и второго кусков, чтобы получить новый сплав, содержащий  $r\%$  меди, где  $p < r < q$ ?
10. Бригада рабочих строит мост за 14 дней. Если бы в бригаде было на 4 человека больше, а каждый работал бы на один час в день дольше, то та же работа была бы выполнена за 10 дней. При увеличении же бригады еще на 6 человек и рабочего дня еще на один час вся работа была бы выполнена за 7 дней. Сколько человек было в бригаде и сколько часов в день они работали?
11. Бассейн наполняется водой из двух кранов. Сначала был открыт только первый кран на  $\frac{1}{3}$  того времени, которое требуется для наполнения бассейна только вторым краном. Затем был открыт только второй кран на  $\frac{1}{3}$  того времени, которое требуется для наполнения бассейна через один первый кран. В результате оказалось наполненным  $\frac{13}{18}$  бассейна. За какое время наполнит бассейн каждый кран в отдельности, если оба крана, открытых вместе, наполняют бассейн за 3 ч 36 мин?

#### Модуль 6. Алгебраические неравенства (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

Решить неравенства:

$$(x + 2)^2 < 9.$$

$$(x + 3)^2 > 4.$$

$$|x + 2| > |x - 4|.$$

$$|2x + 3| < |2x - 5|.$$

$$(x - 2)(|x + 5| - |x - 1|) < 0.$$

$$|x + 3| + |x - 1| > 5.$$

$$x^2 + 7 < 4x.$$

$$9x^2 - 12x + 4 \leq 0.$$

$$5x + 6 \geq 6x^2.$$

$$\frac{x - x^2}{x^2 - 3x + 5} < 0.$$

$$4x^4 - 37x^2 + 9 < 0.$$

$$|x^2 + 5x| < 6.$$

$$|2x^2 - 9x + 15| \geq 20.$$

$$|x^2 - x - 6| > x + 3.$$

$$4x^2 + 1 > 4x.$$

$$2x^2 - 7x + 7 > 0.$$

$$x^2 - x - 2 > 0.$$

$$x^4 - 3x^2 - 4 > 0.$$

$$|x^2 + x + 1| \leq |x^2 + 3x + 4|.$$

$$x^2 - |x| > 2.$$

$$|x^2 + 2x - 3| + 3(x + 1) < 0.$$

$$|x^2 - 2|x| - 3| < 2.$$

Решить неравенство (1–14):

$$1. \frac{x^2 - 2x + 3}{x^2 - 8x + 7} > 0.$$

$$2. \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + x - 12} \leq 0.$$

$$3. \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 3} < 0.$$

$$4. \frac{9}{x+1} + 1 < \frac{14}{x-1}.$$

$$5. \frac{5 - 4x}{3x^2 - x - 4} < 4.$$

$$6. \frac{17 - 42x}{5x^2 - 7x + 2} > 6.$$

$$7. \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{2x^2 - 5x - 3} > 0.$$

$$8. \frac{x^4 - 8x^2 - 9}{x^3 - 1} \leq 0.$$

$$9. \left| \frac{2x+1}{x+1} \right| > 2.$$

$$10. \frac{x^2 - 7|x| + 10}{x^2 + 6x + 9} < 0.$$

$$11. \frac{|x+3|}{|x+2|-1} \geq 1.$$

$$12. \frac{|1+2x|}{x^2 + x - 2} \leq \frac{1}{2}.$$

$$13. \frac{|x+3|}{x^2 + 5x + 6} \geq 2.$$

$$14. \frac{x^2 - |x| - 12}{x+3} \leq 2x.$$

Решить неравенство (1–26):

$$1. \sqrt{4 + 3x - x^2} > \frac{\sqrt{6}}{5} - \frac{1}{2}.$$

$$2. \sqrt{x^2 - 2x - 3} < \frac{\sqrt{7}}{8} - \frac{1}{3}.$$

$$3. (x+1)\sqrt{4 - x^2} \leq 0.$$

$$4. \sqrt{2x+1} > \sqrt{3-x}.$$

$$5. \sqrt{x^2 - 3x - 4} < x - 2.$$

$$6. \sqrt{x^2 - 3x + 2} > x + 3.$$

$$7. 3\sqrt{6 + x - x^2} > 4x - 2.$$

$$8. \sqrt{x^2 - 4x} > x - 3.$$

$$9. \sqrt{x+1} - \sqrt{x} < \sqrt{x-1}.$$

$$10. \sqrt{x+3} < \sqrt{7-x} + \sqrt{10-x}.$$

$$11. \frac{x^2 - 13x + 40}{\sqrt{19x - x^2 - 78}} \leq 0.$$

$$12. \frac{\sqrt{2x^2 + 7x - 4}}{x+4} < \frac{1}{2}.$$

$$13. \sqrt{3-x} > |x+3|.$$

$$14. \sqrt{x^2 - x + 1} > 1 + x - x^2.$$

$$15. \frac{\sqrt{1-x^3}-1}{1+x} \leq x.$$

$$16. \frac{4x^2-9}{\sqrt{3x^2-3}} \leq \frac{2}{3}x+1.$$

$$17. \sqrt[3]{x-3} < 2 + \sqrt[3]{x+5}.$$

$$18. \sqrt{x^4 - 2x^2 + 1} > 1 + x.$$

$$19. \sqrt{2x^2 - 7x - 4} > -x - \frac{1}{4}.$$

$$20. \frac{13 - 6x + \sqrt{4x^2 - 2x - 6}}{5 - 2x} > 1.$$

**Восьмой семестр (30ч.)**

**Модуль 7. Трансцендентные неравенства. Системы неравенств (15 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

Примерный вариант индивидуального домашнего задания

Подготовлено в системе 1С:Университет (000013244)

Решить неравенство (1–30):

1.  $4^x \geq 2$ .
2.  $9^x \leq 3$ .
3.  $2^{x-x^2} \geq \frac{1}{4}$ .
4.  $3^x + 3^{x+2} < 30$ .
5.  $4^{x+1} + 4^{x-1} > 68$ .
6.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{3x+1} \geq 1$ .
7.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} \leq 1$ .
8.  $25^x - 5^x - 20 < 0$ .
9.  $9^x + 2 \cdot 3^x - 15 > 0$ .
10.  $2^{2x-1} + 2^{2x-2} + 2^{2x-3} \leq 112$ .
11.  $2^{3x} + 2^{3x-1} + 2^{3x-2} \leq 448$ .
12.  $\sqrt{32} \cdot 2^{-4x^2} \geq 8^{3x}$ .
13.  $\sqrt{27} \cdot 3^{-6x^2} \geq 9^{4x}$ .
14.  $81^x + 3^{2x+1} > 54$ .
15.  $2^x - 1 < 3 \cdot 2^{1-x}$ .
16.  $5 \cdot 3^{1-x} > 3^x - 2$ .
17.  $18 - 16^x < 7 \cdot 2^{2x}$ .
18.  $8^x < 6 \cdot 4^{\frac{3-x}{2}} + 2^{x+1}$ .
19.  $\frac{1}{9} \cdot \left(\frac{1}{27}\right)^{x-2} + 8 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{x-1}{2}} < 3^x$ .

Решить неравенство (1–66):

1.  $\log_2(x-1) > 1$ .
2.  $\log_{0,5}(2x-1) < -3$ .
3.  $\log_{1/3}(x^2-1) > 0$ .
4.  $\log_{1/2}(x+2) > \log_{1/2}(3x-1)$ .
5.  $\log_3(2x-3) < \log_3(x+1)$ .
6.  $\log_{1/5}(2x+3) > \log_{1/5}(x+1)$ .
7.  $\log_{1/3} x + \log_{1/3}(x-2) \geq -1$ .
8.  $\log_3(x^2+7x-5) > 1$ .
9.  $\log_{1/3}(x^2-5x+6) > 0$ .
10.  $\log_{0,1}(x^2+2) < \log_{0,1}(2x-5)$ .
11.  $\log_{1/2}^2 x^2 > 1$ .
12.  $\log_{1/3} \log_2 x^2 > 0$ .
13.  $\log_3 \log_{1/2}(x^2-1) < 1$ .
14.  $\lg \frac{x+3}{x+4} > \lg \frac{x+5}{x+2}$ .
15.  $\frac{1}{\lg x} + \frac{1}{1-\lg x} < 1$ .
16.  $\log_2(x+1) < 1 - 2 \log_4 x$ .

Решить неравенство (1–16):

1.  $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
2.  $\cos x \geq -\frac{1}{\sqrt{2}}$ .
3.  $\sin x < \frac{1}{2}$ .
4.  $\sin 2x > \frac{1}{2}$ .
5.  $\cos 3x \leq \frac{1}{2}$ .
6.  $\operatorname{tg} x > 1$ .
7.  $\cos^2 x > \frac{3}{4}$ .
8.  $\sin^2 x < \frac{1}{2}$ .
9.  $2 \sin^2 x - \sin x - 3 < 0$ .
10.  $4 \sin^2 x - 8 \sin x + 3 \leq 0$ .
11.  $2 \cos^2 x - 3 \cos x - 2 > 0$ .
12.  $\sin x > \cos^2 x$ .
13.  $2 \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x - 1 > 0$ .
14.  $\frac{\sin^2 x - \frac{1}{4}}{\sqrt{3} - (\sin x + \cos x)} > 0$ .
15.  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} > \frac{\operatorname{tg} x - 2}{\operatorname{tg} x + 2}$ .
16.  $\cos^3 x \cos 3x - \sin^3 x \sin 3x > \frac{5}{8}$ .

**Модуль 8. Задачи с параметрами. Задачи с экономическим содержанием.**  
**Оптимизационные задачи (15 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания

1. Найти все значения  $a$ , при которых уравнение

$$\frac{a(x+1)^2}{x} + (a-1)^2 = 0$$

имеет корни, и решить это уравнение.

2. Найти все значения  $a$ , при которых уравнение

$$\frac{x^2 + (3a+1)x + 2a^2 - 2}{x^2 - 3x - 4} = 0$$

имеет только один корень.

3. Найти все значения  $a$ , при которых уравнение

$$(a+1)x^2 - 2ax + a - 2 = 0$$

имеет два различных положительных корня.

4. Каким условиям должны удовлетворять коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$  уравнения

$$ax^4 + bx^2 + c = 0,$$

чтобы это уравнение имело четыре различных действительных корня?

Для каждого значения параметра  $a$  решить неравенство (1–5):

1.  $a\sqrt{x-1} < 1.$

2.  $\sqrt{a+x} + \sqrt{a-x} > a.$

3.  $|x - a^2| + |x + 5 - 2a| \leq 4.$

4.  $2|x - a| + x^2 + 2 < 2ax.$

5.  $\sqrt{2x+a} \geq x.$

6. Найти все значения  $a$ , при которых неравенство  $x^2 + 2(2a+1)x + 4a^2 - 3 > 0$  является верным при всех  $x \geq 1.$

7. Найти все значения  $a$ , при которых каждое решение неравенства

$$ax^2 - x + 1 - a < 0$$

Решить задачи:

1. Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку.
2. В банк был положен вклад под 10% годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 2000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снова внес 2000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?
3. В июле планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 31% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга, равную 69 690 821 рубль.

Сколько рублей было взято в банке, если известно, что он был полностью погашен тремя равными платежами (то есть за три года)?

4. В двух областях есть по 160 рабочих, каждый из которых готов трудиться по 5 часов в сутки на добыче алюминия или никеля. В первой области один рабочий за час добывает 0,1 кг алюминия или 0,1 кг никеля. Во второй области для добычи  $x$  кг алюминия в день требуется  $x^2$  человеко-часов труда, а для добычи  $y$  кг никеля в день требуется  $y^2$  человеко-часов труда. Для нужд промышленности можно использовать или алюминий, или никель, причём 1 кг алюминия можно заменить 1 кг никеля. Какую наибольшую массу металлов

можно за сутки суммарно добыть в двух областях?

5. Фабрика, производящая пищевые полуфабрикаты, выпускает блинчики со следующими видами начинки: ягодная и творожная. В данной ниже таблице приведены себестоимость и отпускная цена, а также производственные возможности фабрики по каждому виду продукта при полной загрузке всех мощностей только данным видом продукта.

| Вид начинки | Себестоимость (за 1 тонну) | Отпускная цена (за 1 тонну) | Производственные возможности |
|-------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ягоды       | 70 тыс. руб.               | 100 тыс. руб.               | 90 (тонн в мес.)             |
| творог      | 100 тыс. руб.              | 135 тыс. руб.               | 75 (тонн в мес.)             |

Для выполнения условий ассортиментности, которые предъявляются торговыми сетями, продукции каждого вида должно быть выпущено не менее 15 тонн. Предполагая, что вся продукция фабрики находит спрос (реализуется без остатка), найдите максимально возможную прибыль, которую может получить фабрика от производства блинчиков за 1 месяц.

## 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

| Коды компетенций | Этапы формирования      |                |                                                                                             |
|------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Курс, семестр           | Форма контроля | Модули (разделы) дисциплины                                                                 |
| ПК-1             | 3 курс, Пятый семестр   |                | Модуль 1:Алгебраические уравнения.                                                          |
| ПК-4 ПК-9        | 3 курс, Пятый семестр   |                | Модуль 2: Показательные и логарифмические уравнения.                                        |
| ПК-1 ПК-9        | 3 курс, Шестой семестр  |                | Модуль 3: Тригонометрические уравнения.                                                     |
| ПК-1 ПК-4        | 3 курс, Шестой семестр  |                | Модуль 4: Системы уравнений.                                                                |
| ПК-4             | 4 курс, Седьмой семестр | Зачет          | Модуль 5: Текстовые задачи.                                                                 |
| ПК-4             | 4 курс, Седьмой семестр | Зачет          | Модуль 6: Алгебраические неравенства.                                                       |
| ПК-1             | 4 курс, Восьмой семестр | Зачет          | Модуль 7: Трансцендентные неравенства. Системы неравенств.                                  |
| ПК-9             | 4 курс, Восьмой семестр | Зачет          | Модуль 8: Задачи с параметрами. Задачи с экономическим содержанием. Оптимизационные задачи. |

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:  
Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000013244)

3D моделирование, Алгебра, Алгоритмический подход в обучении математике, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Геометрия, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интерактивные технологии обучения математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Исторический подход в обучении математике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компетентностный подход в обучении математике, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методология обучения математике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач основного государственного экзамена по математике, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные средства оценивания результатов обучения, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технологический подход в обучении математике, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Технология укрупнения дидактических единиц в обучении математике, Формы и методы работы с одаренными детьми, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа, Проектирование в системах автоматизированного проектирования.

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики,

Подготовлено в системе 1С:Университет (000013244)

Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интерактивные технологии обучения математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методика подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по информатике, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные технологии в обучении математике, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Численные методы, Проектирование в системах автоматизированного проектирования.

Компетенция ПК-9 формируется в процессе изучения дисциплин:

Алгебра, Воспитательная работа в обучении математике, Геометрия, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Математический анализ, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Современный урок математики.

## **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической

деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|                                      | Зачет                                         |                         |
| Повышенный                           | зачтено                                       | 90 – 100%               |
| Базовый                              | зачтено                                       | 76 – 89%                |
| Пороговый                            | зачтено                                       | 60 – 75%                |
| Ниже порогового                      | незачтено                                     | Ниже 60%                |

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

| Оценка     | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | Теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены. На зачете дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Возможно, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.                                                                                                                                                                                                    |
| Не зачтено | Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; студент допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. |

### 8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Алгебраические уравнения

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте основные методы решения рациональных уравнений. Приведите

примеры

2. Сформулируйте основные методы решения иррациональных уравнений. Приведите примеры.

3. Охарактеризуйте нестандартные методы и приемы решения иррациональных уравнений.

4. Сформулируйте основные методы решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Приведите примеры.

5. Решить рациональное уравнение.

6. Решить иррациональное уравнение.

7. Решить уравнение, содержащее переменную под знаком модуля.

Модуль 2: Показательные и логарифмические уравнения

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Сформулировать основные методы решения показательных уравнений. Привести примеры.

2. Сформулировать основные методы решения логарифмических уравнений вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ . Привести примеры.

3. Сформулировать основные методы решения логарифмических уравнений вида  $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$ . Привести примеры.

4. Перечислите нестандартные методы решения показательных и логарифмических уравнений и охарактеризуйте их.

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Решить показательное уравнение.

2. Решить логарифмическое уравнение вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ .

3. Решить логарифмическое уравнение вида  $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$ .

4. Решить логарифмическое уравнение функционально-графическим методом.

5. Решить уравнение методом мажорант.

Модуль 3: Тригонометрические уравнения

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризуйте методы решения тригонометрических уравнений.

2. Сформулируйте понятие однородных тригонометрических уравнений и опишите метод их решения.

3. Охарактеризуйте метод вспомогательного угла в решении тригонометрических уравнений. Приведите примеры.

4. Охарактеризуйте метод решения тригонометрических уравнений методом оценки левой и правой части. Приведите примеры.

5. Сформулируйте особенности решения тригонометрических уравнений, содержащих знаки корня и модуля.

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Решить тригонометрическое уравнение.

2. Составить кластер методов решения тригонометрических уравнений. Привести примеры.

3. Разработать фрагмент курса по выбору для учащихся «Методы решения

тригонометрических уравнений».

#### Модуль 4: Системы уравнений

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте основные понятия, относящиеся к системам уравнений.

Охарактеризуйте методы решения систем уравнений.

2. Перечислите особенности решения систем показательных уравнений.

3. Перечислите особенности решения систем логарифмических уравнений.

4. Сформулируйте методы и приемы решения систем иррациональных уравнений.

5. Сформулируйте методы решения систем тригонометрических уравнений.

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Решить систему показательных уравнений.

2. Решить систему логарифмических уравнений.

3. Решить систему иррациональных уравнений.

4. Решить систему тригонометрических уравнений.

5. Решить систему нелинейных уравнений.

#### Модуль 5: Текстовые задачи

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Сформулируйте алгоритм решения задачи на составление уравнений.

2. Опишите основные типы текстовых задач на движение и методы их решения.

3. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение по воде.

4. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение протяженных тел.

5. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение по замкнутой трассе.

6. Опишите специфику решения задач на нахождение средней скорости. Приведите примеры.

7. Сформулируйте особенности решения задач на сплавы и смеси.

8. Сформулируйте основные подходы к решению задач на совместную работу.

9. Сформулируйте основные подходы к решению задач на числовые зависимости.

Приведите примеры.

10. Сформулируйте основные подходы к решению задач на прогрессии. Приведите примеры.

11. Решить текстовую задачу на движение.

12. Решить текстовую задачу на совместную работу.

13. Решить текстовую задачу на сплавы и смеси.

14. Решить текстовую задачу на прогрессии.

15. Решить текстовую задачу на числовые зависимости.

16. Разработать фрагмент курса по выбору для учащихся «Методы решения текстовых задач».

#### Модуль 6: Алгебраические неравенства

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Перечислите и охарактеризуйте основные понятия, связанные с решением неравенств.

2. Опишите методы решения квадратных неравенств.

3. Сформулируйте основные методы решения рациональных неравенств и их систем.

4. Охарактеризуйте методы решения иррациональных неравенств и их систем.
5. Охарактеризуйте методы решения неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
6. Решить рациональное неравенство.
7. Решить иррациональное неравенство.
8. Решить неравенство, содержащее переменную под знаком модуля.

Модуль 7: Трансцендентные неравенства. Системы неравенств

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризуйте методы решения показательных неравенств и их систем.
2. Охарактеризуйте методы решения логарифмических неравенств и их систем.
3. Охарактеризуйте методы решения тригонометрических неравенств и их систем.
4. Сформулируйте основные сведения, относящиеся к решению неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными.
5. Сформулируйте основные сведения, относящиеся к решению нелинейных неравенств с двумя переменными.
6. Охарактеризуйте метод знакотжественных множителей в решении неравенств и их систем.
7. Охарактеризуйте обобщённый метод интервалов в решении неравенств и их систем.
8. Решить показательное неравенство.
9. Решить
10. Разработать фрагмент курса по выбору для учащихся «Методы решения неравенств».

Модуль 8: Задачи с параметрами. Текстовые задачи с экономическим содержанием оптимизационные задачи.

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Опишите основные подходы и методы решения линейных уравнений и неравенств с параметрами.
2. Опишите применение свойств квадратного трехчлена в задачах с параметрами.
3. Сформулируйте применение свойств функций к решению уравнений и неравенств с параметрами. Приведите примеры.
4. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о вкладах.
5. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о кредитовании. Сформулируйте схему решения задач на дифференцированные платежи.
6. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о кредитовании. Сформулируйте схему решения задач на аннуитетные платежи.
7. Опишите метод логического перебора в задачах оптимизации. Приведите примеры.
8. Опишите основные подходы к решению задач оптимизации производств товаров или услуг с линейной целевой функцией. Приведите примеры.
9. Опишите основные подходы к решению задач оптимизации производств товаров или услуг с нелинейной целевой функцией. Приведите примеры.
10. Сформулируйте основные подходы к решению повышенного уровня сложности на делимость целых чисел. Приведите примеры.
11. Сформулируйте основные подходы к решению повышенного уровня сложности на применение признаков делимости. Приведите примеры.
12. Сформулируйте методы решения уравнений в целых числах.
13. Разработайте фрагмент курса по выбору «Методы решения задач с параметрами».
14. Решите уравнение с параметром.
15. Решите неравенство с параметром.
16. Решите уравнение в целых числах.

17. Решите задачу экономического содержания.
18. Решите оптимизационную задачу.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Седьмой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-4, ПК-9)**

1. Сформулируйте алгоритм решения задачи на составление уравнений.
2. Опишите основные типы текстовых задач на движение и методы их решения.
3. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение по воде.
4. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение протяженных тел.
5. Опишите специфику и основные подходы к решению задач на движение по замкнутой трассе.
6. Опишите специфику решения задач на нахождение средней скорости. Приведите примеры.
7. Сформулируйте особенности решения задач на сплавы и смеси.
8. Сформулируйте основные подходы к решению задач на совместную работу.
9. Сформулируйте основные подходы к решению задач на числовые зависимости. Приведите примеры.
10. Сформулируйте основные подходы к решению задач на прогрессии. Приведите примеры.
11. Перечислите и охарактеризуйте основные понятия, связанные с решением неравенств.
12. Опишите методы решения квадратных неравенств.
13. Сформулируйте основные методы решения рациональных неравенств и их систем.
14. Охарактеризуйте методы решения иррациональных неравенств и их систем.
15. Охарактеризуйте методы решения неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Приведите примеры.
16. Сформулируйте основные методы решения рациональных уравнений. Приведите примеры.
17. Сформулируйте основные методы решения иррациональных уравнений. Приведите примеры.
18. Охарактеризуйте нестандартные методы и приемы решения иррациональных уравнений.
19. Сформулируйте основные методы решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Приведите примеры.
20. Сформулируйте основные методы решения показательных уравнений. Приведите примеры.
21. Сформулируйте основные методы решения логарифмических уравнений вида  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ . Приведите примеры.
22. Сформулируйте основные методы решения логарифмических уравнений вида  $\log_{a(x)} f(x) = \log_{a(x)} g(x)$ . Приведите примеры.
23. Перечислите нестандартные методы решения показательных и логарифмических уравнений и охарактеризуйте их.
24. Охарактеризуйте методы решения тригонометрических уравнений.
25. Сформулируйте понятие однородных тригонометрических уравнений и опишите метод их решения.
26. Охарактеризуйте метод вспомогательного угла в решении тригонометрических уравнений. Приведите примеры.
27. Охарактеризуйте метод решения тригонометрических уравнений методом оценки левой и правой части. Приведите примеры.
28. Сформулируйте особенности решения тригонометрических уравнений, содержащих знаки корня и модуля.

29. Сформулируйте основные понятия, относящиеся к системам уравнений. Охарактеризуйте методы решения систем уравнений.

30. Перечислите особенности решения систем показательных уравнений.

31. Перечислите особенности решения систем логарифмических уравнений.

32. Сформулируйте методы и приемы решения систем иррациональных уравнений.

33. Сформулируйте методы решения систем тригонометрических уравнений.

34. Опишите основные типы текстовых задач на движение и методы их решения.

35. Сформулируйте особенности решения задач на сплавы и смеси.

36. Сформулируйте основные подходы к решению задач на совместную работу.

37. Сформулируйте основные подходы к решению задач на числовые зависимости.

Приведите примеры.

38. Сформулируйте основные подходы к решению задач на прогрессии. Приведите примеры.

39. Перечислите и охарактеризуйте основные понятия, связанные с решением неравенств.

40. Опишите методы решения квадратных неравенств.

### **Восьмой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-9)**

1. Сформулируйте основные методы решения рациональных неравенств и их систем.

2. Охарактеризуйте методы решения иррациональных неравенств и их систем.

3. Охарактеризуйте методы решения неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

4. Охарактеризуйте методы решения показательных неравенств и их систем.

5. Охарактеризуйте методы решения логарифмических неравенств и их систем.

6. Охарактеризуйте методы решения тригонометрических неравенств и их систем.

7. Сформулируйте основные сведения, относящиеся к решению неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными.

8. Сформулируйте основные сведения, относящиеся к решению нелинейных неравенств с двумя переменными.

9. Охарактеризуйте метод знакотожественных множителей в решении неравенств и их систем.

10. Охарактеризуйте обобщённый метод интервалов в решении неравенств и их систем.

11. Опишите основные подходы и методы решения линейных уравнений и неравенств с параметрами.

12. Опишите применение свойств квадратного трехчлена в задачах с параметрами.

13. Сформулируйте применение свойств функций к решению уравнений и неравенств с параметрами. Приведите примеры.

14. Охарактеризуйте метод областей в решении задач с параметрами.

15. Сформулируйте геометрические идеи, лежащие в основе решения задач с параметрами.

16. Охарактеризуйте функционально-графический метод решения задач с параметрами.

17. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о вкладах.

18. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о кредитовании. Сформулируйте схему решения задач на дифференцированные платежи.

19. Опишите основные подходы к решению текстовых задач экономического содержания о кредитовании. Сформулируйте схему решения задач на аннуитетные платежи.

20. Опишите метод логического перебора в задачах оптимизации. Приведите примеры.

21. Опишите основные подходы к решению задач оптимизации производств товаров

или услуг с линейной целевой функцией. Приведите примеры.

22. Опишите основные подходы к решению задач оптимизации производств товаров или услуг с нелинейной целевой функцией. Приведите примеры.

23. Сформулируйте основные подходы к решению повышенного уровня сложности на делимость целых чисел. Приведите примеры.

24. Сформулируйте основные подходы к решению повышенного уровня сложности на применение признаков делимости. Приведите примеры.

25. Сформулируйте методы решения уравнений в целых числах.

### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;

– творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу. Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1. Список литературы**

#### **Основная литература**

1. Данилова, Т.В. Теория чисел: Задачи с примерами решений / Т.В. Данилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 104 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01004-3. – Текст : электронный.

2. Шеина, Г.В. Теория и практика решения задач по алгебре : учебное пособие / Г.В. Шеина ; Московский педагогический государственный университет. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – Ч. 1. – 105 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471249>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0350-8. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература**

1. Руцкова, И.Г. Пособие по математике: для поступающих в ВУЗы / И.Г. Руцкова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2010. – 300 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259313>. – Текст : электронный.

2. Алгебра: углубленный курс с решениями и указаниями / Н.Д. Золотарева, Ю.А. Попов, В.В. Сазонов и др. ; под ред. М.В. Федотова. – 3-е изд., испр. и доп. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 549 с. – (ВМК МГУ — школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561667>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-530-7. – Текст : электронный.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

2. <http://edu.ru> - Федеральный портал «Российской образование».

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

Подготовлено в системе 1С:Университет (000013244)

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
  - выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
  - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
  - повторите определения терминов, относящихся к теме;
  - продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
  - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
  - продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
  - составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
  - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
  - проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационно-справочных систем**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной

информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет математики.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещения для самостоятельной работы.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный методический комплекс трибуна, проектор, экран), маркерная доска, колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети .«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000013244)

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература.

Стенды с тематическими выставками.