

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хренков Александр Викторович  
Должность: Президент  
Дата подписания: 22.02.2026 19:47:04  
Уникальный программный ключ:  
93d726ba203911a0c0a0000000000000



**Негосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА В Г. МОСКВЕ»**

Рассмотрено  
Ученым советом НОЧУ ВО МИИУЭП  
Протокол заседания  
№4 от 30 июня 2024г.  
( в редакции №1 от 28 апреля 2025г., протокол №3)  
( в редакции №2 от 16 февраля 2026г., протокол №3)



Утверждаю  
Президент НОЧУ ВО МИИУЭП  
/А.В. Хренков/  
27 августа 2024г.  
( в редакции №1 от 28 апреля 2025г.)  
( в редакции №2 от 16 февраля 2026г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

**направление подготовки**

**38.03.04 Государственное и муниципальное управление**

**Профиль подготовки:**

**«Государственная и муниципальная служба»**

**Б1.О.11**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

**Форма обучения**

*очно-заочная*

**Москва**

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика является общепринятым универсальным языком науки, базисным элементом общей и профессиональной культуры современного специалиста. Изучение математических дисциплин должно приводить к формированию у студента – будущего специалиста целостного представления о месте и роли математики в современном мире, о взаимосвязях её разделов, моделей и методов и возможностях при решении различных прикладных задач.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать у студентов навыки математического мышления и дать основу для изучения ряда специальных дисциплин.

### 1.2. Задачи:

- уяснить роль математических методов в исследовании и решении прикладных задач и технологических процессов;
- знать механизм и этапы построения математических моделей;
- изучить основные понятия и категории дисциплины;
- изучить принципы и методы математических расчётов;
- уметь рассчитать и интерпретировать математическое решение задачи;
- уметь использовать полученные знания в практической деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Математика относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.11) основной профессиональной образовательной программы

## III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Находит и критически оценивает информацию, необходимую для решения задачи УК-1.2 Предлагает различные варианты решения задачи, оценивая их последствия на основе синтеза и критического анализа информации УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>Знать:</b> методы анализа задачи, ее базовые составляющие <b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <b>Владеть:</b> навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

ОПК-2	ОПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов	ОПК-2.1 Способен разработать и реализовать эффективные управленческие решения в отношении органов государственной и муниципальной власти ОПК-2.2 Умеет выбрать меры регулирующего воздействия ОПК-2.3 Владеет навыками разработки, и реализации программ государственного и муниципального уровня на основе анализа социально-экономических процессов	<b>Знать:</b> возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>Уметь:</b> использовать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>Владеть:</b> навыками использования возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
-------	---	---	--

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Общая трудоемкость модуля составляет 8 ЗЕТ (288 академических часов).

	Количество академических часов
<b>4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем</b>	<b>68</b>
<b>4.1.1. аудиторная работа</b>	<b>68</b>
в том числе:	
лекции	28
практические занятия, семинары	40
лабораторные занятия	0
<b>4.1.2. внеаудиторная работа</b>	
в том числе:	
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	0
курсовое проектирование	0
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	0
<b>4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>184</b>
Контроль, экзамен	<b>36</b>

#### 4.1 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

<b>Наименование модулей и разделов дисциплины</b>
<b>1 семестр</b>
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>
1. Определители. Правило Крамера
2. Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения
3. Аналитическая геометрия на плоскости
4. Аналитическая геометрия в пространстве
5. Комплексные числа
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>
1. Введение в математический анализ
2. Предел переменной величины и функции
3. Производная и дифференциал функции
4. Приложения производной
5. Функции нескольких независимых переменных
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>
1. Неопределённый интеграл
2. Определённый интеграл
3. Приложения определённого интеграла
<b>2 семестр</b>
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>
1. Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных.
2. Линейное дифференциальное уравнение I порядка
3. Линейное дифференциальное уравнение $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>
1. Числовые ряды. Признаки сходимости.
2. Степенные ряды
3. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей и математической статистики»</b>
1. Основные понятия теории вероятностей

2. Теоремы сложения и умножения вероятностей
3. Повторение независимых испытаний
4. Дискретные и непрерывные случайные величины
5. Вариационные ряды и их характеристики
6. Проверка статистических гипотез
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>
<b><i>Предэкзаменационные консультации</i></b>
<b><i>Текущие консультации</i></b>

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

### Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»

#### **1 Определители. Правило Крамера**

1.1 Определители 2-го и 3-го порядка. Определители любого порядка, их свойства и вычисление. Метод разложения

1.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера

#### **2 Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения**

2.1 Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами.

Прямоугольные координаты вектора

2.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения. Геометрические приложения

#### **3 Аналитическая геометрия на плоскости**

3.1 Простейшие задачи аналитической геометрии. Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент прямой

3.2 Кривые второго порядка

#### **4 Аналитическая геометрия в пространстве**

4.1 Плоскость и прямая в пространстве

5 Поверхности второго порядка

#### **Комплексные числа**

5.1 Основные характеристики комплексного числа. Операции над числами в алгебраической форме

5.2 Тригонометрическая и экспоненциальная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра

### Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»

#### **1 Введение в математический анализ**

1.1 Основные понятия математического анализа. Функции одной переменной

1.2 Элементарные функции

#### **2 Предел переменной величины и функции**

2.1 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах

2.2 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. I и II замечательные пределы

2.3 Непрерывность функции. Точки разрыва

#### **3 Производная и дифференциал функции**

3.1 Определение производной, её механический и геометрический смысл. Свойства производной. Производные элементарных функций

3.2 Производная сложной функции. Производные высших порядков

3.3 Дифференциал функции, свойства дифференциала. Приложение для приближённых вычислений

#### **4 Приложения производной**

4.1 Правило Лопиталю. Определение наибольших и наименьших значений функций

4.2 Исследование функций с помощью производных I и II порядка. Асимптоты графика

#### **5 Функции нескольких независимых переменных**

5.1 Основные понятия. Геометрическая интерпретация функций двух переменных. Примеры

5.2 Частные и полное приращения. Частные производные. Правила дифференцирования

### Модуль 3 «Интегральное исчисление»

#### **1 Неопределённый интеграл**

1.1 Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства. Таблица простейших интегралов

1.2 Основные методы интегрирования функций: методы разложения, замены переменной, интегрирование по частям

#### **2 Определённый интеграл**

- 2.1 Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл, свойства
- 2.2 Вычисление определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирование по частям
- 2.3 Несобственные интегралы, сходимость
- 3 *Приложения определённого интеграла***
- Задачи геометрии: площадь плоской фигуры, объём тела вращения
- Задачи физики: работа переменной силы, сила давления

#### **Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»**

##### **1 *Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных***

- 1.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения, общее и частное решения, геометрическая интерпретация общего решения
- 1.2 Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Метод разделения переменных

##### **2 *Линейное дифференциальное уравнение I порядка***

- 2.1 Линейное однородное уравнение, метод разделения переменных
- 2.2 Линейное неоднородное уравнение, метод вариации произвольной постоянной
- 2.3 Уравнение Бернулли, метод замены переменной

##### **3 *Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами***

- 3.1 Линейное однородное уравнение, характеристическое уравнение, общее решение
- 3.2 Линейное неоднородное уравнение, метод неопределённых коэффициентов

#### **Модуль 5 «Ряды»**

##### **1 *Числовые ряды. Признаки сходимости***

- 1.1 Знакоположительные числовые ряды, примеры. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости
- 1.2 Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница

##### **2 *Степенные ряды***

- 2.1 Понятие функционального ряда, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости ряда
- 2.2 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды

##### **3 *Приложения степенных рядов для приближённых вычислений***

- 2.1 Приближённые вычисления функций, оценка погрешности вычислений
- 2.2 Приближённое вычисление определённых интегралов

#### **Модуль 6 «Основы теории вероятностей и математической статистики»**

##### **1 *Основные понятия теории вероятностей***

- 1.1 Предмет теории вероятностей. Случайные события. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей
- 1.2 Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики

##### **2 *Теоремы сложения и умножения вероятностей***

- 2.1 Теорема сложения вероятностей
- 2.2 Зависимые события, условные вероятности. Теорема умножения вероятностей

##### **3 *Повторение независимых испытаний***

- 3.1 Формула Бернулли
- 3.2 Предельные теоремы
- 4 . Дискретные случайные величины

##### **4.1 *Определение, примеры. Закон распределения. Числовые характеристики***

- 4.2 Примеры дискретных распределений: биномиальное распределение, распределение Пуассона

##### **4. *Основы математической статистики***

- 4.1. Генеральная и выборочная совокупности.
- 4.2. Вариационный ряд и его характеристики

### 4.3. Проверка статистических гипотез

**V. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

*Если форма контроля «экзамен»*

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

**Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к

их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная учебная литература

1. Хамидуллин, Р. Я. Математика : базовый курс : учебник : [16+] / Р. Я. Хамидуллин, Б. Ш. Гулиян. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Университет Синергия, 2019. – 720 с. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571501> (дата обращения: 27.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4257-0386-6. – Текст : электронный.

2. Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567421> (дата обращения: 27.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.

3. Шабаршина, И. С. Математика : учебник : [16+] / И. С. Шабаршина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Часть 1. – 163 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500053> (дата обращения: 27.11.2024). – Библиогр.: с. 159. – ISBN 978-5-9275-2431-0. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра — 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211352>.

2. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 2 : Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля — 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1559-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211355>.

3. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, Н. А. Берков, В. Г. Зубков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 3 : Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации — 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1560-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211358>.

4. Пушкарь, Е. А. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Е. А. Пушкарь, Н. А. Берков, А. И. Мартыненко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 4 : Теория вероятностей и математическая статистика — 2022. — 304

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Современные профессиональные базы данных:**

1. Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/>.

**Информационные справочные системы:**

1. Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/#activity=106>.
2. <https://slovaronline.com> - справочная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система Microsoft Windows 10;
2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus;
3. 7-zip - архиватор;
4. Inkscape – векторный графический редактор <https://inkscape.org/ru/oprogramue/>;
5. Интернет-браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).
6. Антивирусная программа Dr.Web.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

**6.3.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные определения, теоремы, основные задачи, методы решений задач, выводы, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.

Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины обеспечивается в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Материально-техническое обеспечение необходимое для реализации дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, предусмотренных программой бакалавриата, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя.

Технические средства обучения: ноутбук; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран).

2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель и компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Математика»**

**1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1. Экономико-математическая динамическая модель производственного процесса, отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, увязывающая их свершение во времени с учетом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом узких (критических мест), называется...

2. Сетевой график – это...

Варианты ответа:

- 1) совокупность множества вершин и множества дуг;
- 2) упорядоченное множество вершин;
- 3) ориентированный граф без контуров, дуги которого имеют одну или несколько числовых характеристик;
- 4) вершины соединенные дугами, имеющими одну или несколько числовых характеристик.

3. Установите соответствие между видом пути в сетевом графике и его определением.

1	критический путь	А	путь, начало которого совпадает с исходным событием сети, а конец — с завершающим
2	полный путь	Б	путь от исходного события сети до данного события
3	путь, предшествующий событию	В	путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего
4	путь, следующий за событием	Г	путь, соединяющий событие с завершающим событием

4. Установите соответствие между видом работы в сетевой модели и ее определением.

1	действительная работа	А	Работа, не требующая затрат труда и материальных ресурсов, но занимающая некоторое время
2	фиктивная работа	Б	Связь между двумя или более событиями, не требующая затрат труда, материальных ресурсов и времени, но указывающая, что возможность начала одной операции непосредственно зависит от выполнения другой
3	ожидание	В	Работа, требующая затрат труда, материальных ресурсов и времени

5. Установите соответствие между видом события в сетевой модели и его определением.

1	Начальное событие	А	определяет окончание данной работы и является начальным для последующих работ.
2	Конечное событие	Б	событие, которое не имеет предшествующих работ в рамках рассматриваемого сетевого графика

3	Исходное событие	В	событие, в которое входят или из которого выходят две и более работы
4	Завершающее событие	Г	событие, которое не имеет последующих работ в рамках рассматриваемого сетевого графика
5	Сложное событие	Д	определяет начало данной работы и является конечным для предшествующих работ

6. Потенциал события – это...

Варианты ответа:

- 1) максимальное время от данного события до завершающего события;
  - 2) минимальное время от начального события до данного события;
  - 3) разность полного и частного резерва данного события;
  - 4) разность полного и частного резерва данного события, деленная на продолжительность критического пути
- 7) Информационная модель, отображающая процесс выполнения комплекса работ, направленных на достижение единой цели, называется...

7. Укажите факторы, характеризующие в сетевой модели событие (не менее двух вариантов ответов):

Варианты ответов:

- 1) момент времени, когда завершаются одни работы и начинаются другие;
- 2) не имеет протяженности во времени;
- 3) любой трудовой процесс, сопровождающийся затратами времени и ресурсов;
- 4) вершины орграфа.

9. Укажите факторы, характеризующие в сетевой модели работу:

Варианты ответов:

- 1) итог того или иного процесса;
- 2) процесс, не требующий ни затрат времени, ни ресурсов;
- 3) дуга орграфа;
- 4) процесс, требующий затрат времени и ресурсов.

10. Продолжительность фиктивной работы равна...

11. Как называется процесс, требующий затрат времени и ресурсов?

Варианты ответа:

- 1) фиктивная работа;
- 2) производительность;
- 3) функционирование;
- 4) действительная работа.

12. Как называется ориентированный граф, в котором существует лишь одна вершина, не имеющая входящих дуг, и лишь одна вершина, не имеющая выходящих дуг?

Варианты ответа:

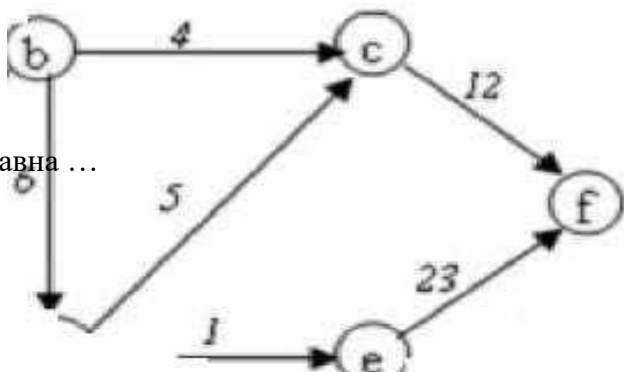
- 1) гистограмма;
- 2) паутина;
- 3) сеть;
- 4) вероятностная модель.

13. Величина потока в сети равна ...

Варианты ответа:

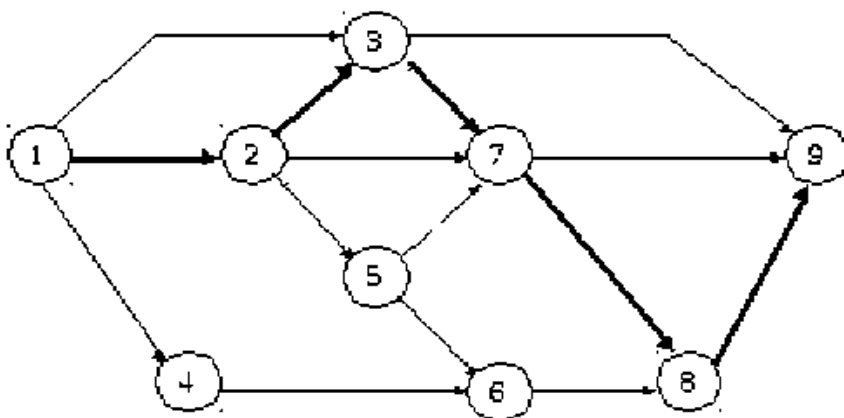
- 1) дивергенции потока в стоке;
- 2) дивергенции потока в источнике;
- 3) сумме пропускных способностей всех дуг;
- 4) сумме потоков на всех дугах.

14. Дана сеть:



Дивергенция источника равна ...

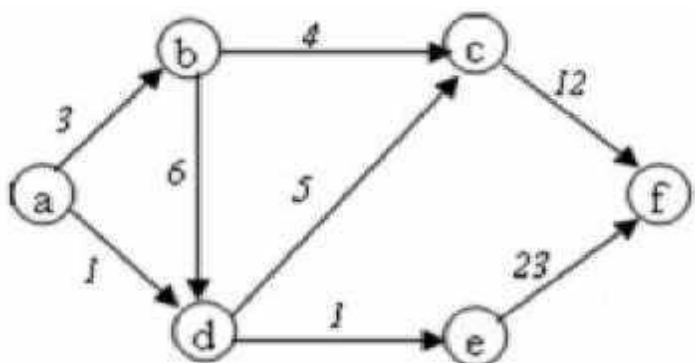
16. Определите работу на сетевом графике, которая не требует затрат материальных и временных ресурсов.



Варианты ответа:

- 1) 1-3;
- 2) 3-9;
- 3) 5-7;
- 4) 2-5.

15. Дана сеть



Отрицательная дивергенция вершин ... Варианты ответа:

- 1) a, b, c;
- 2) d, f;
- 3) a, d;
- 4) c, e, f.

17. Установите соответствие между событиями

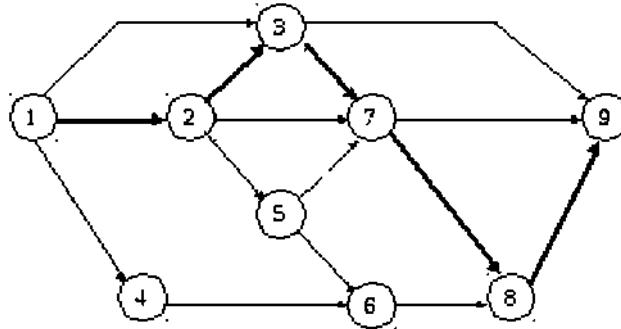
Начальное событие работы 1-2	Начальное событие работы 2-3	Начальное событие работы 3-1	Завершающее событие сети
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------



Варианты ответов:

- 1) Конечное событие работы 3-4;
- 2) Конечное событие работы 2-3;
- 3) Конечное событие работы 1-2;
- 4) Исходное событие сети.

18. Определите работы на сетевом графике, которые требуют затрат материальных и временных ресурсов.



Варианты ответа:

- 1) 1-3, 3-9, 6-8;
- 2) 1-4, 5-7, 3-9;
- 3) 1-3, 3-9, 5-7;
- 4) 2-5, 5-7, 7-8.

19. Установите соответствие между элементами сетевого графика и их обозначениями.

1	Действительная работа	А	
2	Событие	Б	0
3	Фиктивная работа	В	----- ►

20. Установите соответствие между элементами сетевого графика и их обозначениями.

1	Ранее начало работы	А	самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ (критический путь)
2	Ранее окончание работы	Б	самый поздний из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ сетевого графика. Поздние сроки всегда больше или равны ранним срокам
3	Позднее начало работы	В	время окончания работы, если она начата в самый ранний из возможных сроков и равно раннему началу работы плюс продолжительность работы
3	Позднее окончание работы	Г	время, на которое можно увеличить продолжительность работы или позднее ее начать, не меняя при этом продолжительности критического пути
4	Общий (полный) резерв времени	Д	время, на которое можно увеличить продолжительность работы или позднее ее начать, не меняя при этом ранее начало последующей работы

6	Частный (свободный) резерв времени	Е	самый ранний из возможных сроков начала работы при условии выполнения всех предшествующих работ
---	------------------------------------	---	---

21. Выберите верные утверждения, характеризующие временные параметры сетевого графика (не менее двух вариантов ответов).

Варианты ответов:

- 1) Частный резерв времени больше общего резерва времени.
- 2) Поздние сроки всегда больше или равны ранним срокам.
- 3) Для критических работ ранние и поздние сроки начала и окончания работ равны.
- 4) Для критических работ ранние и поздние сроки начала и окончания работ не равны.
- 5) Частный резерв времени равен или меньше общего резерва времени.
- 6) Для работ, которые лежат на критическом пути, частный и общий резервы времени равны нулю.
- 7) Для работ, которые лежат на критическом пути, частный и общий резервы времени больше нуля.
- 8) Если ранние и поздние характеристики совпадают, то работы лежат на критическом пути.

22. Выберите верные утверждения, характеризующие расчет ранних сроков работ (не менее двух вариантов ответов).

Варианты ответов:

- 1) Самое раннее начало работы определяется продолжительностью минимального пути от исходного события графика до начального события данной работы.
- 2) Самое раннее начало работы определяется продолжительностью максимального пути от исходного события графика до начального события данной работы.
- 3) Раннее начало работ, выходящих из первого события, не равно нулю.
- 4) Для простых событий, в которые входит только одна работа, раннее начало этой работы равно раннему окончанию предшествующей работы.
- 5) Для простых событий, в которые входит только одна работа, раннее начало этой работы равно позднему окончанию предшествующей работы.
- 6) Раннее начало работ, выходящих из первого события, равно нулю.
- 7) При рассмотрении сложного события, т.е. когда ему предшествует две работы и более, раннее начало последующей работы будет равно наименьшему значению их ранних окончаний предшествующих работ.
- 8) При рассмотрении сложного события, т.е. когда ему предшествует две работы и более, раннее начало последующей работы будет равно наибольшему значению их ранних окончаний предшествующих работ.
- 9) Расчет ведется от исходного события до завершающего.
- 10) Расчет ведется от завершающего события до исходного.

23. Выберите верные утверждения, характеризующие расчет поздних сроков работ (не менее двух вариантов ответов).

Варианты ответов:

- 1) Расчет ведется от исходного события до завершающего.
- 2) Расчет ведется от завершающего события до исходного.
- 3) Для простого события, из которого выходит только одна работа, позднее окончание предшествующей работы равно позднему началу рассматриваемой работы.
- 4) Для простого события, из которого выходит только одна работа, позднее окончание предшествующей работы равно раннему началу рассматриваемой работы.
- 5) Позднее начало исходной работы должно быть не равно нулю.

- 6) Позднее начало исходной работы должно быть равно нулю.  
 7) Для сложного события, из которого выходит несколько работ, позднее окончание предшествующих работ равно большему из поздних начал рассматриваемых работ.  
 8) Для сложного события, из которого выходит несколько работ, позднее окончание предшествующих работ равно меньшему из поздних начал рассматриваемых работ.

24. Выберите верное утверждение, характеризующее расчет общего резерва времени: полный резерв времени равен....

Варианты ответа:

- 1) разности позднего окончания и раннего окончания работ;
- 2) разности раннего начала и позднего начала работ;
- 3) разности позднего окончания и раннего начала работ;
- 4) разности позднего начала работ и раннего окончания работ.

25. Выберите верное утверждение, характеризующее критический путь в сетевом графике.

Варианты ответа:

- 1) Работы, лежащие на критическом пути, могут выполняться менее интенсивно или можно изменить срок начала их выполнения без нарушения срока окончания работ.
- 2) Для всех работ, входящих в критический путь, могут быть два срока начала работ – наиболее ранний и наиболее поздний.
- 3) Работы, у которых общий и частный резервы времени равны нулю, входят в состав критического пути.
- 4) Для всех работ, входящих в критический путь, могут быть два срока окончания работ – наиболее ранний и наиболее поздний.

26) Кейс. Проанализируйте информацию, представленную в таблице для расчета сетевого графика строительства, и выполните задание.

Номера начальных событий предшествующих работ	Код работ $i-j$	Продолжительность работ $t_{i-j}$	Раннее начало работ $T_{рн}^{i-j}$	Раннее окончание работ	Позднее начало работ $T_{пн}^{i-j}$	Позднее окончание работ	Полный резерв времени	Свободный резерв	Отметка критического пути
–	1-2	1							
–	1-3	2							
–	1-4	3							
1	2-3	4							
1	2-5	5							
1	2-7	6							
1, 2	3-7	5							
1, 2	3-9	4							
1	4-6	3							
2	5-6	2							
2	5-7	0							
5	6-8	3							
2, 3, 5	7-8	4							
2, 3, 5	7-9	5							
6, 7	8-9	2							

Рассчитайте ранние и поздние сроки начал и окончания работ, полный и свободный

резерв времени. Определите критический путь. В ответе укажите последовательность номеров событий в критическом пути.

27. Кейс. Проанализируйте информацию, представленную в таблице для расчета сетевого графика разработки программного обеспечения, и выполните задание.

Код работ $i-j$	Продолжительность работ $t_{i-j}$	Раннее начало работ $T^{рн}_{i-j}$	Раннее окончание работ $T^{ро}_{i-j}$	Позднее начало работ $T^{пн}_{i-j}$	Позднее окончание работ $T^{по}_{i-j}$	Полный резерв времени работ $R_{i-j}$	Свободный резерв времени работ $r_{i-j}$	Отметка критического пути
1-2	4							
1-3	3							
1-4	5							
2-5	7							
2-6	10							
3-6	8							
4-6	12							
4-7	9							
5-8	8							
6-8	10							
7-8	11							

Рассчитайте ранние и поздние сроки начал и окончания работ, полный и свободный резерв времени. Определите критический путь. В ответе укажите последовательность номеров событий в критическом пути.

28) Кейс. Проанализируйте информацию, представленную в таблице для расчета сетевого графика разработки программного обеспечения, и выполните задание.

Код работ $i-j$	Продолжительность работ $t_{i-j}$	Раннее начало работ $T^{рн}_{i-j}$	Раннее окончание работ $T^{ро}_{i-j}$	Позднее начало работ $T^{пн}_{i-j}$	Позднее окончание работ $T^{по}_{i-j}$	Полный резерв времени работ $R_{i-j}$	Свободный резерв времени работ $r_{i-j}$	Отметка критического пути
1-2	2							
2-3	5							
2-4	3							
3-5	0							
3-6	3							
4-5	2							
4-7	1							
5-6	0							
5-7	4							
6-8	1							
7-8	2							
8-9	3							

Рассчитайте ранние и поздние сроки начал и окончания работ, полный и свободный

резерв времени. Определите критический путь. В ответе укажите длину критическом пути.

29. Кейс. Проанализируйте информацию, представленную в таблице для расчета сетевого графика выполнения проекта, и выполните задание.

Код работ $i-j$	Продолжительность работ $t_{i-j}$	Раннее начало работ $T^{рн}i-j$	Раннее окончание работ $T^{ро}i-j$	Позднее начало работ $T_{i-j}$	Позднее окончание работ $T_{i-j}$	Полный резерв времени работ	Свободный резерв времени работ $ri-j$	Отметка критического пути
1-2	2							
1-3	4							
1-4	7							
2-3	3							
2-5	6							
2-6	5							
3-4	0							
3-5	8							
4-5	2							
4-7	9							
5-6	1							
5-7	4							
6-7	1							

Рассчитайте ранние и поздние сроки начал и окончания работ, полный и свободный резерв времени. Определите критический путь. В ответе укажите последовательность номеров событий в критическом пути.

30. Кейс. Проанализируйте информацию, представленную в таблице для расчета сетевого графика выполнения проекта, и выполните задание.

Код работ $i-j$	Продолжительность работ $t_{i-j}$	Раннее начало работ $T^{рн}i-j$	Раннее окончание работ $T^{ро}i-j$	Позднее начало работ $T_{i-j}$	Позднее окончание работ $T_{i-j}$	Полный резерв времени работ $R_{i-j}$	Свободный резерв времени работ $ri-j$	Отметка критического пути
1-2	3							
1-3	1							
1-4	2							
2-5	3							
3-5	4							
3-6	6							
4-6	4							
5-6	6							

Рассчитайте ранние и поздние сроки начал и окончания работ, полный и свободный резерв времени. Определите критический путь. В ответе укажите последовательность номеров событий в критическом пути.

## КЛЮЧИ К ОТВЕТАМ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

2. 3
3. 1В, 2А, 3Б, 4Г
4. 1В, 2Б, 3А
5. 1Д, 2А, 3Б, 4Г, 5В
6. 1
8. 1, 2, 4
9. 2, 3, 4
11. 4
12. 3
13. 2
15. 2
16. 1Г, 2В, 3Б, 4А
17. 3
18. 1
19. 1В, 2Б, 3А
20. 1Е, 2В, 3А, 4Б, 5Г, 6Д
21. 2, 3, 5, 6, 8
22. 2, 4, 6, 8, 9
23. 2, 3, 6, 8
24. 1
25. 3