Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Олейник Татьяна Львовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.06.2025 15:41:45
Уникальный программный ключ:
db617f6be0984312d0f57edc131227da9329b2f7

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Московский институт экономики, политики и права»

Утверждаю
Ректор НЧОУ ВО «МИЭПП»
Т.Л. Олейник
_____
«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки **38.03.02 Менеджмент**
Профиль подготовки: Государственное и муниципальное управление

Квалификация **– «бакалавр»**
Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Москва – 2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с действующим законодательством Российский Федерации, внутренними локальными нормативными актами НЧОУ ВО «МИЭПП», учебными планами, требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриат) (приказ Минобрнауки России от № 970 от 12.08.2020).

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании Ученого совета НЧОУ ВО «МИЭПП» от 26.04.2024 (протокол № 3).

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общегуманитарных, математических и естественно-научных дисциплин от 15.04.2024 г. (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

_____

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Негосударственным частным образовательным учреждением высшего образования «Московский институт экономики, политики и права» процесс изучения конкретной учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** определения, теоремы и основные подходы к решению задач из основных разделов высшей математики;
- **уметь** применять методы математического анализа и моделирования социальных процессов;
- **владеть** навыками научного анализа социальных проблем и процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный курс относится к дисциплинам базовой части Блока1.

Таблица 1. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Название дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи		Коды формируемых компетенций
		Коды учебных дисциплин (модулей), практик		
		на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой	
1	2	3	4	5
Б1.О.09	Математика	Дисциплина «Математика» общеобразовательной подготовки	«Статистика», «Методы принятия управленческих решений»	УК-1

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 2. Объем дисциплины

Форма обучения	**Очная**	**Очно-заочная**	**Заочная**
Объем дисциплины, час, з.е.	180 часа (5 з.е.)	180 часа (5 з.е.)	180 часа (5 з.е.)
Из них:			
Контактная работа с аудиторией	50	46	18
в том числе: лекций	50	14	18
практических		32	
Самостоятельная работа	94	98	153
Форма контроля	Экзамен 3 семестр	Экзамен 3 семестр	Экзамен 3 семестр

Таблица 3. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

№ п/п	**Виды учебных занятий**	**Всего академических часов по формам обучения**						Коды форми-руемых ком-петенций
		Очная форма обучения		**Очно-заочная форма обучения**		**Заочная форма обучения**		
		Всего	**В том числе аудиторных**	**Всего**	**В том числе аудиторных**	**Всего**	**В том числе аудиторных**	
1	**Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем)**	**50**	**50**	**46**	**46**	**18**	**18**	УК-1
1.1	Занятия лекционного типа по темам:							
Раздел I. «Линейная алгебра»								
1.1.1	Тема 1. Основные черты математического мышления.	2	2					
1.1.2	Тема 2. Матрицы и определители.	4	4	2	2	1	1	
1.1.3	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.	4	4	1	1	1	1	
1.1.4	Тема 4. Векторы.	2	2	1	1	1	1	
1.1.5	Тема 5. Аналитическая	2	2			1	1	

	геометрия на плоскости и в пространстве.							
Раздел 2. «Математический анализ»								
1.1.6	Тема 6. Функции, их свойства и графики.	4	4	1	1	1	1	
1.1.7	Тема 7. Предел функции.	4	4			1	1	
1.1.8	Тема 8. Производные и дифференциалы.	4	4	2	2	1	1	
1.1.9	Тема 9. Основные теоремы дифференциального исчисления.	2	2	1	1	1	1	
1.1.10	Тема 10. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	2	2	1	1	
1.1.11	Тема 11. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	2	2			1	1	
1.1.12	Тема 12. Неопределенные интегралы.	2	2			1	1	
1.1.13	Тема 13. Определенные интегралы.	2	2			1	1	
1.1.14	Тема 14. Несобственные интегралы.	2	2	1	1	1	1	
1.1.15	Тема 15. Двойной интеграл и его приложение.	2	2	1	1	1	1	
1.1.16	Тема 16. Числовые ряды.	2	2			1	1	
1.1.17	Тема 17. Функциональные ряды.	2	2	1	1	1	1	
Раздел 3. «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы»								
1.1.18	Тема 18. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2			1	1	

1.1.19	Тема 19. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	2			1	1	
1.1.20	Тема 20. Системы дифференциальных уравнений.	2	2	1	1			
1.2	Курсовое проектирование*	x	x	x	x	x	x	
1.3	Практические занятия (*лабораторные*)*	x	x	32	32	x	x	
1.4	Промежуточная и итоговая аттестация	36	36	36	36	9	9	
2	**Самостоятельная работа** Работа в электронной информационной образовательной среде студента НЧОУ ВО «МИЭПП»; ресурсы электронной библиотеки и прочие источники в сети Интернет	**94**	**94**	**98**	**98**	**153**	**153**	УК-1
3	**Общая трудоемкость часы дисциплины**	**З.е.**	**Часов**	**З.е.**	**Часов**	**З.е.**	**Часов**	
		5	180	5	180	5	180	
	Форма контроля	Экзамен 3 семестр		Экзамен 3 семестр		Экзамен 3 семестр		УК-1

*При наличии данного типа работ по учебному плану

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»

Раздел I. «Линейная алгебра»

Тема 1. Основные черты математического мышления

Основные черты математического мышления, аксиоматический подход, математические доказательства, прямая обратная теоремы. Элементы и множества, конечные и бесконечные множества.

Тема 2. Матрицы и определители

Виды матриц и операции над ними; определители 2-го и 3-го порядка; обратная матрица.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Построение фундаментальной системы решений. Общее решение в векторной форме. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Правило Крамера. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.

Тема 4. Векторы

Вектор, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами, координаты вектора. Разложение вектора по координатному базису в пространстве. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности двух векторов. Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Смешанное произведение векторов, его геометрический и механический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

Тема 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Кривая на плоскости и способы её задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приложения геометрических свойств этих кривых. Уравнения кривых второго порядка в полярных координатах. Плоскость в пространстве и различные формы её задания. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве и способы её задания. Угол между прямыми. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус, цилиндр. Метод сечений в исследовании уравнений поверхностей. Общее уравнение поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.

Раздел 2. «Математический анализ»

Тема 6. Функции, их свойства и графики

Функция, область ее определения. Характеристики поведения функций: четность и нечетность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Замечательные кривые. Неявные функции. Сложные и обратные функции, их графики.

Тема 7. Предел функции

Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Предел монотонной функции. Некоторые замечательные пределы. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентность функций, главная часть функции, о-малое и О-большое. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций.

Тема 8. Производные и дифференциалы.

Производная, дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой

функции. Геометрический смысл производной, уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции.

Тема 9. Основные теоремы дифференциального исчисления

Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа, их применение.

Тема 10. Производные и дифференциалы высших порядков

Основные понятия векторного анализа. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Правило Лопиталя. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных. Основные понятия векторного анализа. Градиент, ротор, дивергенция, оператор Лапласа.

Тема 11. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость вверх (вниз), точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 12. Неопределенные интегралы

Первообразная, неопределенный интеграл, его свойства. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие: случи неповторяющихся линейных действительных множителей знаменателя и неповторяющихся квадратичных его множителей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.

Тема 13. Определенные интегралы

Интегральные суммы. Определенный интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах) и длины дуги кривой. Методы вычисления определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

Тема 14. Несобственные интегралы

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Тема 15. Двойной интеграл и его приложение

Определение, вычисление и порядок интегрирования; вычисление объемов цилиндрических тел.

Тема 16. Числовые ряды

Числовой ряд, определение его сходимости и расходимости. Сумма числового ряда. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак сходимости Д'Аламбера. Признак сходимости Коши. Интегральный признак. Обобщенный гармонический ряд. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница.

Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Действия с рядами.

Тема 17. Функциональные ряды

Функциональные ряды, область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.

Раздел 3. «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы»

Тема 18. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные).

Тема 19. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка

Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка (уравнения, допускающие понижение порядка; однородные и неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами).

Тема 20. Системы дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная внеаудиторная работа обеспечивает подготовку обучающегося к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для данной дисциплины учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание реферата (эссе, доклада, научной статьи) по заданной проблеме;
- выполнение домашнего задания к занятию;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- практикум по учебной дисциплине с использованием программного обеспечения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к аттестации.

На кафедре представлено положение о правилах оформления и порядке защиты реферата (контрольной работы).

Таблица 4. Виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ
1	**Линейная алгебра**	Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы Выполнение домашнего задания к занятию; Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы) Подготовка к контрольной работе.
2	**Математический анализ**	Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы; Выполнение домашнего задания к занятию; Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы); Подготовка к контрольной работе.
3	**Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы**	Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы Выполнение домашнего задания к занятию; Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы); Подготовка к контрольной работе; Подготовка к экзамену и аттестации.

**** Примечания:***

а) Для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося, в том числе при ускоренном обучении:

При разработке образовательной программы высшего образования в части рабочей программы дисциплины согласно требованиям **действующему законодательству** объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающимся, который имеет среднее профессиональное или высшее образование, и (или) обучается по образовательной программе высшего образования, и (или) имеет способности и (или) уровень развития, позволяющие освоить образовательную программу в более короткий срок по сравнению со сроком получения высшего образования по образовательной программе, установленным Институтом в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ускоренное обучение такого обучающегося по индивидуальному учебному плану в порядке, установленном соответствующим локальным нормативным актом образовательной организации).

б) Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

При разработке адаптированной образовательной программы высшего образования, а для инвалидов - индивидуальной программы реабилитации инвалида **в соответствии с действующим законодательством**, образовательная организация устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) (***при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий***).

в) Для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с действующим законодательством в отношении Республики Крым и города федерального значения Севастополя, объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающимися, зачисленными для продолжения обучения **в соответствии с действующим законодательством**, в течение установленного срока освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом курса, на который они зачислены (указанный срок может быть увеличен не более чем на один год по решению Института, принятому на основании заявления обучающегося).

г) Для лиц, осваивающих образовательную программу в форме самообразования (если образовательным стандартом допускается получение высшего образования по соответствующей образовательной программе в форме самообразования), а также лиц, обучавшихся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе:

При разработке образовательной программы высшего образования, **в соответствии с действующим законодательством**, объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающегося, зачисленного в качестве экстерна для прохождения промежуточной и (или) государственной итоговой аттестации в Институте по соответствующей имеющей государственную аккредитацию образовательной программе в порядке, установленном соответствующим локальным нормативным актом образовательной организации.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Математика»

В соответствии с требованиями действующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.02 Менеджмент** (уровень бакалавриата), для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы (текущая и промежуточная аттестация) созданы фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств утверждены первым проректором.

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) по учебной дисциплине сформирован на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям

обучения);

- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

Тестовый контроль знаний по учебной дисциплине «Математика»

Вопрос теста № 1

Установите правильное соответствие между математическим утверждением и его формулировкой.
1. «Два угла называются вертикальными, если стороны одного угла являются продолжениями сторон другого»
2. «Если две параллельные прямые пересечены секущей, то накрест лежащие углы равны»
3. «Имеются по крайней мере три различные точки, не лежащие на одной прямой»

- ☐ определение
- ☐ теорема
- ☐ аксиома

Вопрос теста № 2

Установите правильное соответствие между математическим утверждением и его формулировкой.
1. «Через любые две различные точки проходит прямая, и притом только одна»
2. «Если квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон, то треугольник прямоугольный»
3. «Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются»

- ☐ теорема
- ☐ определение
- ☐ аксиома

Вопрос теста № 3

Если отношение задано неравенством: $2x-3y>0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел …

- ○ $(5;1)$
- ○ $(1;5)$
- ○ $(0;2)$
- ○ $(2;2)$

Вопрос теста № 4

Если отношение задано неравенством: $3x-y>0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел …

- ○ $(0;0)$
- ○ $(1;1)$
- ○ $(1;5)$
- ○ $(-1;1)$

Вопрос теста № 5

Если отношение задано неравенством: $4x-3y<0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел …

- $(1;1)$
- $(0;-2)$
- $(-2;0)$
- $(1;0)$

Вопрос теста № 6

Отношение задано неравенством: $x+4y\le 0$, тогда данному отношению принадлежит следующая пара чисел …

- $(5;2)$
- $(0;-1)$
- $(4;0)$
- $(10;-1)$

Вопрос теста № 7

Если отношение задано неравенством: $4x-2y\ge 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел …

- $(0;1)$
- $(-1;0)$
- $(1;1)$
- $(-1;-1)$

Вопрос теста № 8

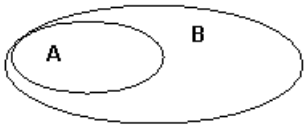
Пусть A и B - множества, изображенные на рисунке:

Тогда обьединением этих множеств является …

- B
- A
- A\B
- Ø

Вопрос теста № 9

Пусть А и В - множества, изображенные на рисунке:

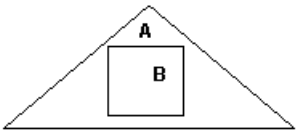


Тогда пересечением этих множеств является …

- A\B
- A
- B
- ∅

Вопрос теста № 10

Пусть А и В - множества, изображенные на рисунке:



Тогда пересечением этих множеств является …

- ∅
- B
- A
- A\B

Вопрос теста № 11

На факультете учатся студенты, получающие стипендию и студенты, не получающие стипендию. Пусть А – множество всех студентов факультета; В – множество студентов факультета, получающих стипендию. Тогда разностью $(A \setminus B)$ этих множеств будет …

- множество студентов факультета получающих стипендию
- множество студентов факультета, не получчающих стипендию
- пустое множество
- множество всех студентов факультета

Вопрос теста № 12

На факультете учатся студенты, занимающиеся спортом и студенты, не занимающиеся спортом. Пусть А – множество всех студентов факультета; В – множество студентов факультета, занимающихся спортом. Тогда обьединением $(A \cup B)$ этих множеств будет …

- множество всех студентов факультета
- множество студентов факультета, не занимающихся спортом
- пустое множество
- множество студентов факультета, занимающихся спортом

Вопрос теста № 13

На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть А – множество всех студентов факультета; В – множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда пересечением $(A \cap B)$ этих множеств будет …

- пустое множество
- множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера
- множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер
- множество всех студентов факультета

Вопрос теста № 14

Заданы множества $A =$ {2, 4} и $B =$ {6, 8}, тогда декартовым произведением этих множеств A ∩ B является множество …

- {(2, 6), (2, 8),(4, 6),(4, 8)}
- {2, 4, 6, 8}
- {∅}
- {(1, 2) ,(1, 6), (2, 4), (3, 2)}

Вопрос теста № 15

Заданы множества $A =$ {2,3} и $B =$ {-2,-3} тогда декартовым произведением этих множеств A ∩ B является множество …

- {(-2,2),(2,-3),(-3,3),(-3,2)}
- {∅}
- {(2,-2), (2,-3),(3,-2),(3,-3)}
- {(-2,2), (-3,3), (2,3),(-2,-3)}

Вопрос теста № 16

Заданы множества $A =$ {-1, 3} и $B =$ {а, -в}, тогда декартовым произведением этих множеств A ∩ B является множество …

- {(-1, а), (1, в), (3, а), (3, -в)}
- {(-1, а), (-1, -в), (3, а), (3, -в)}
- {∅}
- {-а, 3а, в,-3в,}

Вопрос теста № 17

Заданы множества $C=\{1,2,3\}$ и $D=\{2,3,1\}$. Верными для них являются утверждения …

- множества C и D не равны
- множество D конечно
- множество D есть подмножество множества C
- множество C есть подмножество множества D
- множество C конечно

Вопрос теста № 18

Заданы множества $C=\{1,2,3,4,5\}$ и $D=\{0,1,2,3\}$. Верными для них являются утверждения …

- множество C есть подмножество множества D
- множество D конечно
- множества C и D не равны
- множество C конечно
- множество D не является подмножеством множества C

Вопрос теста № 19

Заданы множества $C=\{1,2,3\}$ и $D=\{0\}$. Верными для них являются утверждения …

- множество C конечно
- множество C не является подмножеством множества D
- множества C и D равны
- множество D не является подмножеством множества C
- множество D конечно

Вопрос теста № 20

Заданы множества $C=\{1,2,3,4,5\}$ и $D=\{0,1,2,3\}$. Верными для них являются утверждения …

- множество C есть подмножество множества D
- множество D конечно
- множества C и D не равны
- множество C конечно
- множество D не является подмножеством множества C

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия теории множеств. Множество действительных чисел, его подмножества. Числовая ось, абсолютная величина числа, интервал, отрезок. Окрестность точки.

2. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.

3. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Извлечение целого корня из комплексного числа.

4. Понятие матрицы. Операции над матрицами.

5. Определители, их вычисление и основные свойства

6. Обратная матрица.

7. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.

8. Метод Гаусса.

9. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Построение фундаментальной системы решений. Общее решение в векторной форме.

10. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

11. Правило Крамера.

12. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.

13. Векторы и их свойства. Операции над векторами.

14. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Скалярное произведение в координатной форме.

15. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме.

16. Условие перпендикулярности и коллинеарности двух векторов.

17. Смешанное произведение векторов, его геометрический и механический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

18. Собственные значения и собственные векторы матрицы.

19. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

20. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приложения геометрических свойств этих кривых. Общее уравнение кривых второго порядка в декартовой системе координат. Уравнения кривых второго порядка в полярных координатах.

21. Плоскость в пространстве и различные формы её задания. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.

22. Прямая в пространстве и способы её задания. Угол между прямыми. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

23. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

24. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус, цилиндр. Метод сечений в исследовании уравнений поверхностей. Общее уравнение поверхности второго порядка.

25. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности

26. Числовые последовательности и операции над ними. Сходящиеся последовательности.

27. Основные свойства сходящихся последовательностей.

28. Функция одной переменной: основные понятия. Область определения функции.

29. Предел функции в точке и на бесконечности. Левый и правый пределы функции.

30. Теоремы о пределах функций.

31. Два замечательных предела.

32. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

33. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций в точке. Непрерывность функции на интервале и отрезке.

34. Классификация точек разрыва функции.

35. Понятие производной. Геометрический и физический смыслы производной. Правая и левая производные.

36. Уравнение касательной к графику функции в данной точке.

37. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.

38. Дифференцирование сложной функции.

39. Определение и геометрический смысл дифференциала.

40. Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа, их применение.

41. Понятие производной n-го порядка.

42. Правило Лопиталя.

43. Формула Маклорена.

44. Достаточный признак возрастания (убывания) функции.

45. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.

46. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

47. Выпуклость вверх (вниз), точки перегиба графика функции.

48. Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Понятие об асимптотическом разложении.

49. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

50. Понятие функции нескольких переменных.

51. Частные производные функции нескольких переменных.

52. Производная по направлению и градиент функции.

53. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.

54. Условный экстремум. метод множителей Лагранжа.

55. Дифференциальный и графический методы оптимизации целевой функции двух переменных. функции спроса и предложения.

56. Числовой ряд, определение его сходимости и расходимости. Сумма числового ряда. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов.

57. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

58. Признаки сравнения.

59. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Обобщенный гармонический ряд.

60. Знакочередующийся ряд. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

61. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Разложение функций в степенные ряды.

62. Неопределенный интеграл. Первообразная. Основные свойства неопределенного интеграла.

63. Основные методы интегрирования.

64. Определенный интеграл, его геометрический смысл и основные свойства.

65. Формула Ньютона-Лейбница. Основные правила интегрирования определённого интеграла.

66. Геометрические приложения определенного интеграла.

67. Несобственные интегралы.

68. Метод наименьших квадратов.

69. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия. Задача Коши.

70. Уравнения с разделяющимися переменными, уравнения в полных дифференциалах, однородные уравнения.

71. Линейные уравнения первого порядка.

72. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

73. Дифференциальные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

74. Уравнения с правой частью специального вида.

75. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тематика контрольных работ

Контрольная работа №1

Задачи №№ 1-10. Найти произведение матриц: A·B и B·A.

1.	$A=\begin{pmatrix}2 & 0 & -1 & 2\\ 8 & 10 & 5 & 1\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 0\\ 0 & -2 & 4\\ 3 & 1 & 7\\ 4 & -3 & -1\end{pmatrix}$	**2.**	$A=\begin{pmatrix}5 & 0 & 6\\ 1 & 2 & -1\\ 3 & 5 & 8\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1\\ 2\\ -1\end{pmatrix}$
3.	$A=\begin{pmatrix}-1 & 0 & -3 & 4\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1 & 5\\ 2 & -2\\ -1 & 4\\ 3 & -5\end{pmatrix}$	**4.**	$A=\begin{pmatrix}7 & -1 & 2 & 5\\ 3 & 0 & -1 & 4\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 0\\ -3 & 1 & 1\\ 5 & 0 & -2\\ 2 & 1 & 4\end{pmatrix}$
5.	$A=\begin{pmatrix}5 & 1 & 0 & 3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}2 & 0\\ 1 & -4\\ 3 & 1\\ 0 & -1\end{pmatrix}$	**6.**	$A=\begin{pmatrix}0 & -3 & 1\\ 2 & 1 & 5\\ -4 & 0 & -2\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}3\\ -2\\ 2\end{pmatrix}$
7.	$A=\begin{pmatrix}5 & 0 & -1 & 3\\ 2 & 0 & -1 & 4\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1 & 3 & 0\\ -2 & 1 & 1\\ 3 & 0 & -2\\ 4 & 1 & 2\end{pmatrix}$	**8.**	$A=\begin{pmatrix}0 & -2 & 1\\ 3 & -1 & 4\\ 5 & 0 & -3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-2\\ 1\\ -3\end{pmatrix}$

9.	$A=\begin{pmatrix}7 & 21 & 0 & -1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2 & 0\\ -4 & 1\\ 1 & 3\\ 0 & -1\end{pmatrix}$	**10.**	$A=\begin{pmatrix}8 & -1 & 3 & 2\\ 4 & 0 & -1 & 5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-2 & 3 & 0\\ -1 & 1 & 7\\ 5 & 0 & -1\\ 2 & 1 & 5\end{pmatrix}$

Задачи №№ 11-20. Для данного определителя найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{3j} и a_{i2}. Вычислить определитель.

11.	$\begin{vmatrix}1 & 1 & -2 & 0\\ 3 & 6 & -2 & 5\\ 1 & 0 & 6 & 4\\ 2 & 3 & 5 & -1\end{vmatrix}$ *i=4, j=1*	**12.**	$\begin{vmatrix}2 & 0 & -1 & 3\\ 6 & 3 & -9 & 0\\ 0 & 2 & -1 & 3\\ 4 & 2 & 0 & 6\end{vmatrix}$ *i=3, j=3*
13.	$\begin{vmatrix}2 & 7 & 2 & 1\\ 1 & 1 & -1 & 0\\ 3 & 4 & 0 & 2\\ 0 & 5 & -1 & -3\end{vmatrix}$ *i=4, j=1*	**14.**	$\begin{vmatrix}4 & -5 & -1 & -5\\ -3 & 2 & 8 & -2\\ 5 & 3 & 1 & 3\\ -2 & 4 & -6 & 8\end{vmatrix}$ *i=1, j=3*
15.	$\begin{vmatrix}3 & 5 & 3 & 2\\ 2 & 4 & 1 & 0\\ 1 & -2 & 2 & 1\\ 5 & 1 & -2 & 4\end{vmatrix}$ *i=2, j=4*	**16.**	$\begin{vmatrix}3 & 2 & 0 & -5\\ 4 & 3 & -5 & 0\\ 1 & 0 & -2 & 3\\ 0 & 1 & -3 & 4\end{vmatrix}$ *i=1, j=2*
17.	$\begin{vmatrix}2 & -1 & 2 & 0\\ 3 & 4 & 1 & 2\\ 2 & -1 & 0 & 1\\ 1 & 2 & 3 & -2\end{vmatrix}$ *i=2, j=3*	**18.**	$\begin{vmatrix}3 & 2 & 0 & -2\\ 1 & -1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 1 & 0\\ -1 & 2 & 3 & -3\end{vmatrix}$ *i=3, j=1*
19.	$\begin{vmatrix}0 & 4 & 1 & 1\\ -4 & 2 & 1 & 3\\ 0 & 1 & 2 & -2\\ 1 & 3 & 4 & -3\end{vmatrix}$ *i=4, j=3*	**20.**	$\begin{vmatrix}0 & -2 & 1 & 7\\ 4 & -8 & 2 & -3\\ 10 & 1 & -5 & 4\\ -8 & 3 & 2 & -1\end{vmatrix}$ *i=4, j=2*

Задачи №№ 21-30. По заданной матрице А вычислить обратную матрицу A^{-1} и установить, что $A\cdot A^{-1}=E$.

21.	$A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	**22.**	$A=\begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
23.	$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	**24.**	$A=\begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}$
25.	$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	**26.**	$A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
27.	$A=\begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	**28.**	$A=\begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$
29.	$A=\begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	**30.**	$A=\begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

Задачи №№ 31-40. Найти ранг матрицы А.

31.	$A=\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$	**32.**	$A=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 1 & -2 & 3 & -4 & 5 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix}$
33.	$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 & 4 \\ 2 & 4 & 10 & 1 \\ 1 & 7 & 17 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$	**34.**	$A=\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$
35.	$A=\begin{pmatrix} 4 & 3 & -5 & 2 & 3 \\ 8 & 6 & -7 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & -8 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & 1 & 2 & -5 \\ 8 & 6 & -1 & 4 & -6 \end{pmatrix}$	**36.**	$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 & -8 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & -3 & -7 & 2 \\ 1 & 11 & -12 & 34 & -5 \\ 1 & -5 & 2 & -16 & 3 \end{pmatrix}$

37.	$A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -6 \\ 1 & -3 & -4 & -7 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	**38.**	$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 3 \\ -2 & 9 & -4 & 7 \\ -4 & 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$
39.	$A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 6 \\ 2 & 3 & 1 & 6 \\ 3 & 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$	**40.**	$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 & 4 \\ 2 & 4 & 10 & 1 \\ 1 & 7 & 17 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$

Задачи №№ 41-50. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить её:
а) по формулам Крамера;
б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса.

41.	$\begin{cases} 2x_1+x_2+3x_3=7 \\ 2x_1+3x_2+x_3=1 \\ 3x_1+2x_2+x_3=7 \end{cases}$	**42.**	$\begin{cases} 2x_1-x_2+2x_3=3 \\ x_1+x_2+2x_3=-4 \\ 4x_1+x_2+4x_3=-3 \end{cases}$
43.	$\begin{cases} 3x_1-x_2+x_3=12 \\ x_1+2x_2+4x_3=6 \\ 5x_1+x_2+2x_3=3 \end{cases}$	**44.**	$\begin{cases} 2x_1-x_2+3x_3=-4 \\ x_1+3x_2-x_3=11 \\ x_1-2x_2+2x_3=-7 \end{cases}$
45.	$\begin{cases} 3x_1-2x_2+4x_3=12 \\ 3x_1+4x_2-2x_3=6 \\ 2x_1-x_2-x_3=-9 \end{cases}$	**46.**	$\begin{cases} 8x_1+3x_2-6x_3=-4 \\ x_1+x_2-x_3=2 \\ 4x_1+x_2-3x_3=-5 \end{cases}$
47.	$\begin{cases} 4x_1+x_2-3x_3=9 \\ x_1+x_2-x_3=-2 \\ 8x_1+3x_2-6x_3=12 \end{cases}$	**48.**	$\begin{cases} 2x_1+3x_2+4x_3=33 \\ 7x_1-5x_2=24 \\ 3x_1+11x_3=39 \end{cases}$
49.	$\begin{cases} 2x_1+3x_2+4x_3=12 \\ 7x_1-5x_2+x_3=-33 \\ 4x_1+x_3=-7 \end{cases}$	**50.**	$\begin{cases} x_1+4x_2-x_3=6 \\ 5x_2+4x_3=-20 \\ 3x_1-2x_2+5x_3=-22 \end{cases}$

Задачи №№ 51-60. Даны вершины треугольника АВС. Найти: а) уравнение стороны АВ; б) уравнение высоты СН; в) уравнение медианы АМ; г) точку N пересечения медианы АМ и высоты СН; д) уравнение прямой, проходящей через вершину С параллельно стороне АВ; е) расстояние от точки С до прямой АВ.

51.	$A=(-2;4);\quad B=(3;1);\quad C=(10;7);$
52.	$A=(-3;-2);\quad B=(14;4);\quad C=(6;8);$
53.	$A=(1;7);\quad B=(-3;-1);\quad C=(11;-3);$
54.	$A=(1;0);\quad B=(-1;4);\quad C=(9;5);$
55.	$A=(1;-2);\quad B=(7;1);\quad C=(3;7);$
56.	$A=(-2;-3);\quad B=(1;6);\quad C=(6;1);$
57.	$A=(-4;2);\quad B=(-6;6);\quad C=(6;2);$
58.	$A=(4;-3);\quad B=(7;3);\quad C=(1;10);$
59.	$A=(4;-4);\quad B=(8;2);\quad C=(3;8);$
60.	$A=(-3;-3);\quad B=(5;-7);\quad C=(7;7);$

Контрольная работа №3

1 – 10. Найти неопределенный интеграл. Проверить результат дифференцированием.

1 $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3\sqrt{1-x^2}}$

2 $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1+\cos^2 x}}$

3 $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$

4 $\int \frac{\sqrt{1-\ln x}}{x}dx$

5 $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5+x^6}}$

6 $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[4]{1+e^x}}$

7 $\int e^{\sin^2 x}\sin 2x dx$

8 $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$

5 $\int \frac{dx}{\cos^2 x(3tgx+1)}$

10 $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$

11 – 20. Найти неопределенный интеграл. Проверить результат дифференцированием.

11 $\int x^2 \ln x dx$

12 $\int x^2 e^{3x} dx$

13 $\int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$

14 $\int x \sin x \cos x dx$

15 $\int x^2 \sin \frac{x}{2} dx$

16 $\int x^3 \ln x dx$

17 $\int x^2 \cos \frac{x}{2} dx$

18 $\int \sqrt{x} \ln x dx$

19 $\int x^2 \sin 2x dx$

20 $\int (x+1)\ln(x+1) dx$

21 – 30. Найти неопределенный интеграл.

21 $\int \frac{x^2+1}{x(x^2-1)} dx$

22 $\int \frac{2}{(x-1)(x-2)(x-3)} dx$

23 $\int \frac{4x^2}{(x-1)^2(x+1)} dx$

24 $\int \frac{x^4+1}{x^3(x^2+1)} dx$

25 $\int \frac{2}{(x^2+1)(x^2+2x+1)} dx$

26 $\int \frac{1}{x(x+1)(x^2+x+1)} dx$

27 $\int \frac{12}{(x+2)(x^2-2x+4)} dx$

28 $\int \frac{2x^2-3x+1}{x^3+1} dx$

29 $\int \frac{3}{(x+1)(x^2+2)} dx$

30 $\int \frac{x^2-3}{(x^2+3)(x^2+2)} dx$

31 – 40. Найти неопределенный интеграл.

31 $\int \frac{1}{\sin x + tgx} dx$

32 $\int \frac{\cos 2x}{1+\cos 2x} dx$

33 $\int \frac{1}{1+\sin x+\cos x} dx$

34 $\int \frac{1}{5+3\cos 4x} dx$

35 $\int \frac{1}{2\sin x+\cos x+1}dx$

36 $\int \frac{1}{4\sin x+3\cos x+3}dx$

37 $\int \frac{\sin 2x}{2\sin 2x+\cos 2x+1}dx$

38 $\int \frac{1}{3+5\cos 2x}dx$

39 $\int \frac{\sin 4x}{\sin 4x+\cos 4x+1}dx$

40 $\int \frac{1}{3\sin x+5\cos x+5}dx$

41 – 50. Найти неопределенный интеграл.

41 $\int \frac{x^2+\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}}dx$

42 $\int \frac{\sqrt[4]{x+1}}{\sqrt{x+4}\cdot\sqrt[4]{x^3}}dx$

43 $\int \frac{\sqrt{5+x}}{\sqrt[3]{5+x}+\sqrt{5+x}+1}dx$

44 $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}}dx$

45 $\int \frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}dx$

46 $\int \frac{\sqrt[6]{x}+1}{\sqrt[6]{x^7}+\sqrt[6]{x^5}}dx$

47 $\int \frac{1}{(1+\sqrt[4]{x})^3\sqrt{x}}dx$

48 $\int \frac{1}{\sqrt[3]{(2x+1)^2}+\sqrt{2x+1}}dx$

49 $\int \frac{\sqrt{1+x}+1}{\sqrt{1+x}-1}dx$

50 $\int \frac{3+\sqrt[3]{x+2}}{(1+\sqrt[3]{x+2})\sqrt[6]{x+2}}dx$

51 – 60. Найти определенный интеграл.

51 а) $\int_1^5 \frac{dx}{\left(1+\sqrt{x}\right)^2}$; б) $\int_0^1 x\cdot e^x\,dx$.

52 а) $\int_1^2 \frac{dx}{x\cdot\sqrt{x+1}}$; б) $\int_0^1 x\cdot 3^x\,dx$.

53 а) $\int_{1/\pi}^{2/\pi} \frac{\sin 1/x}{x^2}dx$; б) $\int_0^1 x\cdot e^{3x}\,dx$.

54 а) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1}dx$; б) $\int_1^e \ln^3 x\,dx$.

55 а) $\int_0^1 \frac{x\,dx}{1+\sqrt{x}}$; б) $\int_0^{\pi^2/4} \sin\sqrt{x}\,dx$.

56 а) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}\cdot dx}{3+\sqrt[3]{(x-2)^2}}$; б) $\int_0^{\pi/2} x\cdot\cos x\,dx$.

57 а) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}-1}$; б) $\int_0^{\pi/2} x^2 \cdot \sin x\, dx$.

58 а) $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2\cos x+3}$; б) $\int_0^1 (x-1)\cdot e^{-x}\, dx$.

59 а) $\int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}$; б) $\int_1^e \ln x\, dx$.

60 а) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; б) $\int_{-1}^1 x\cdot arctqx\, dx$.

61 – 70. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

61 $y = x^2 + 6;\ \ x - y + 8 = 0$

62 $xy = 2;\ \ x + y - 5 = 0$

63 $y = e^x;\ \ y = e^{-x}; x = 1$

64 $y^2 = 3x;\ \ x^2 = 3y$

65 $x^2 = 4y;\ \ y = \frac{8}{x^2+4}$

66 $y = x^2;\ \ y = 6 - x;\ \ y = 0$

67 $y^2 = 9x;\ \ \ y = x + 2$

68 $y = \frac{1}{1+x^2};\ \ y = \frac{x^2}{2}$

69 $y = 3x^2 + 1;\ \ \ y = 3x + 7$

70 $y = \ln x;\ \ \ x = e;\ \ y = 0$

71 – 80. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

71 $\int_1^\infty \frac{dx}{x^2+x}$

72 $\int_{-\infty}^0 \frac{x^4 dx}{\sqrt{1-x^5}}$

73 $\int_e^8 \frac{dx}{x\ln^3 x}$

74 $\int_2^\infty \frac{dx}{x\ln x}$

75 $\int_3^\infty \frac{x\,dx}{x^2-4}$

76 $\int_1^\infty \frac{dx}{x^3+x^2}$

77 $\int_4^\infty \frac{dx}{x\sqrt{x}}$

78 $\int_3^\infty \frac{xdx}{\sqrt[3]{(x^2-4)}}$

79 $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x+\sqrt{x}}$

80 $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{4+x^2}};$

Критерии оценивания формирования компетенций
(результатов освоения дисциплины)

Полный фонд тестовых заданий размещен в системе электронного тестирования Института и предназначен для самоконтроля и контроля знаний студентов по дисциплине.

Шкала оценивания:

Отлично/зачтено	Хорошо/зачтено	Удовлетворительно/зачтено	Не зачтено
80 – 100 баллов	60 - 79 баллов	40 - 59 баллов	0 – 39 баллов

Описание шкалы оценивания

Оценка «**зачтено**» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- умении приводить примеры;
- использовании в ответе дополнительного материала.
- если в полном и логичном ответе имеются негрубые ошибки или неточности; если в полном и логичном ответе делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Ошибки при ответе могут быть отредактированы постановкой дополнительного вопроса или решением ситуационной задачи по теме

Оценка **«не зачтено» ставится:**

– ответ на вопрос с грубыми ошибками;
– отсутствие умения оперировать специальной терминологией;
– не выявлено умения приводить примеры практического использования научных знаний.

80-100 баллов – оценка «отлично» выставляется, если обучающийся: владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины; демонстрирует глубину понимания ученого материала с логическим и аргументированным его изложением; владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

60 – 79 баллов – оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся: владеет всеми основополагающими знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающимся в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания ученого материала, но отмечается недостаточная системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

40 – 59 баллов – оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся: демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое пони- мание сущности учебного материала; допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем; демонстрирует недостаточную системность знаний; проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине; проявляет непрочность практических учений и навыков в области исследовательской деятельности.

0-39 баллов – оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся: имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине

или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

В соответствии с требованиями действующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (уровень бакалавриата), основная профессиональная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) ОПОП, включая конкретную учебную дисциплину. Содержание конкретной учебной дисциплины (модуля) представлено в сети Интернет и локальной сети образовательного учреждения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (https://urait.ru/), содержащей издания по данной учебной дисциплине и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559896 (дата обращения: 13.03.2025).
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568498 (дата обращения: 13.03.2025).
3. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебник для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560803 (дата обращения: 13.03.2025).
4. Кучер, Т. П. Математика. Тесты : учебное пособие для вузов / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09073-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561659 (дата обращения: 13.03.2025).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ

ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

http:// www.edu.ru Российское образование. Федеральный образовательный портал

http://www.mathnet.ru/ Информационная система Math-Net.Ru — общероссийский математический портал

http://www.mathtree.ru/ Каталог математических интернет-ресурсов

http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html Математика на страницах WWW

http://www.allmath.ru/Математический портал

http://www.mathedu.ru/ Интернет-библиотека "Математическое образование: прошлое и настоящее"

http://highermath.ru Сайт посвящен высшей математике для ВУЗов, а также содержит библиотеку по математике для студентов, абитуриентов и школьников

http://eqworld.ipmnet.ru/ EqWorld - Мир математических уравнений

http://www.sosmath.com/ Математика: от алгебры к дифференциальным уравнениям

http://planetmath.org/ Математическая энциклопедия

http://www.algebraic.ru/ Электронная математическая энциклопедия

http://ilib.mccme.ru/ Интернет-библиотека Московского Центра непрерывного математического образования

http://num-anal.srcc.msu.ru/ Научно-образовательный интернет-ресурс НИВЦ МГУ по численному анализу

http://www.exponenta.ru/ Образовательный математический сайт

http://libserv.mi.ras.ru/ft/ Электронная библиотека Математического института им. В.А. Стеклова

http://www.keldysh.ru/e-biblio/ Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В.Келдыша

http://mms.math-net.ru/ Московское математическое общество

http://www.mathsoc.spb.ru/rus/index.html Санкт-Петербургское математическое общество (1886–1917 гг.)

http://math.ru/ Сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой

http://mathscinet.ru/ Математическая сеть СКАЙНЕТ

http://www.mathforum.ru/ Форум Мехмата МГУ по высшей математике

http://www.binarys.ru/ Научно-математический блог

http://sci-lib.com/mathematics Новости математики

http://mathem.h1.ru/ Математика он-лайн

http://artspb.com/ Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование

http://mathinfinity.net.ru/ Портал MathInfinity - источник информации по математике и программированию

http://math.ru/media/cat/dubna Лекции летней школы "Современная математика" (Мехмат МГУ)

http://www.mathesis.ru/ Книги одесского издательства «Mathesis» (1904 -1925 гг.)

http://www.vofem.ru/ Архив журнала «Вестник опытной физики и элементарной математики» (1886–1917 гг.)

http://kvant.mccme.ru/ Полный электронный архив научно-популярного физико-математического журнала «Квант» (1970–2008 гг.)

http://www.math.psu.edu/MathLists/Contents.html/ Математические сайты мира

http://mathworld.wolfram.com/ Один из самых больших веб-сайтов по математике

http://www.math-atlas.org/ Mathematical Atlas by Dave Rusin

http://www.siam.org/ Общество прикладной математики

http://math.furman.edu/~mwoodard/mquot.html Сервер математических цитат

http://etna.mcs.kent.edu/ Электронные труды по численным методам

http://fvl.fizteh.ru/courses Видеолекции Московского физико-технического института

http://univertv.ru/video/matematika/ Видеолекции по математике на открытом образовательном видеопортале UniverTV.ru

http://www.zentralblatt-math.org/zmath/ Реферативная база Zentralblatt MATH (более 3 миллионов библиографических записей)

б) электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№ п/п	Дисциплина	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	Математика	https://urait.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) онлайн	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

в) программное обеспечение:

1) Операционная система Windows.

2) Программы пакета MS Office: MS Word, MS Excel, MS Power-Point.

г) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – http://www.garant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
2) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – https://consultant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблеме дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля знаний. Форма текущего контроля освоения дисциплины – активная работа на практических занятиях.

Проведение занятий лекционного и практического (семинарского) типа, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий.

Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда, включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, информационные телекоммуникационные технологии, соответствующие технологические средства.

В соответствии с РПД по учебной дисциплине могут использоваться следующие виды учебных занятий.

Аудиторные занятия

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную практическую и методическую функции.

Интерактивная модульная лекция - лекционное занятие с использованием современных информационных средств, предназначенное для овладения обучающимися знаниями теоретического характера в рамках материала модуля учебной дисциплины.

Практическая работа (семинар) - коллективное занятие под руководством преподавателя с использованием результатов работы обучающихся с учебной и научной литературой.

Самостоятельная работа (работа в информационной базе знаний).

Формой итогового контроля знаний является зачет, в ходе которых оценивается уровень теоретических знаний и практических знаний обучающихся.

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) размещены на сайте НЧОУ ВО «МИЭПП».

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Занятия лекционного типа проводятся в формате активного вовлечения обучающихся в образовательный процесс, с обсуждением в процессе изложения материала ситуаций из практики функционирования организаций, с использованием программ пакетов MSOffice: MSWord, доступа в режиме on-line к электронной библиотечной системе «ЮРАЙТ»: https://urait.ru/.

Занятия лекционного типа проводятся по темам, для изложения которых используется иллюстрационно-графический материал, с использованием слайдов, подготовленных в программах пакета MSOffice: MSWord, MSExcel, MSPower-Point.

На занятиях семинарского типа (практических занятиях) используется компьютерный класс с возможностью доступа в Интернет. Практические занятия проводятся также и в форме интерактивного обсуждения конкретных ситуаций.

Самостоятельное тестирование студентов на сайте Института осуществляется доступом к системе компьютерного тестирования SUNRAV WEB CLASS http://class.miepl.ru/ **(**тесты по дисциплине).

Методические материалы, рабочие программы дисциплин расположены на портале Института по адресу http://www.miepl.ru/sveden/education/eduop/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В соответствии с требованиями действующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.02 Менеджмент** (уровень бакалавриата), Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Московский институт экономики, политики и права» (НЧОУ ВО «МИЭПП»), реализующее основную профессиональную образовательную программу подготовки, располагает материально- технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки **38.03.02 Менеджмент**, утвержденным ректором.

Для реализации бакалаврской программы перечень материально-технического

обеспечения дисциплины «**Математика**» включает в себя:

Учебные аудитории Института, оснащенные демонстрационным оборудованием, а именно: современной аудио- и видеотехникой, видеопроекционным оборудованием с выходом в Интернет; компьютерным мультимедийным оборудованием со специализированным лицензионным пакетом программного обеспечения Microsoft Office: MSWord, MSExcel, MSPower-Point.

Электронная информационно-образовательная среда Института по направлению подготовки **38.03.02 «Менеджмент»** направленность (профиль) подготовки: «Государственное и муниципальное управление», в течение всего периода обучения в Институте каждого обучающегося обеспечивает:

- индивидуальным неограниченным доступом к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксации хода образовательного процесса, результатам промежуточной аттестации и результатам освоения программы бакалавриата;
- формированию электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны участников образовательного процесса;
- взаимодействием между участниками образовательного процесса, в том числе синхронным и (или) асинхронным взаимодействием посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

12. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (при наличии).

1) Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

2) Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3) Образовательными организациями высшего образования должны быть созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено

освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.