

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт государственной службы и управления

Кафедра зарубежного регионоведения и международного сотрудничества

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры зарубежного
регионоведения и международного
сотрудничества
Протокол от «05» сентября 2016 г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся
инвалидов

Б1.Б.13 Основы математического анализа

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

ОМА

(краткое наименование дисциплины)

41.03.01 Зарубежное регионоведение

(код, наименование направления подготовки)

Управление международными проектами и программами

(направленность (профиль))

бакалавр

(квалификация)

очная

(форма обучения)

Год набора - 2016

Москва, 2016 г.

Автор–составитель:

Доцент кафедры ИПМ, кандидат технических наук, доцент Н.В. Свертилова

Заведующий кафедрой

Заведующий кафедрой зарубежного регионоведения и международного сотрудничества, доктор социологических наук Комлева В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	28
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	28
6.1. Основная литература.....	28
6.2. Дополнительная литература.....	28
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	29
6.4. Нормативные правовые документы.....	29
6.5. Интернет-ресурсы.....	29
6.6. Иные источники.....	30
7. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	30
8. Материально-техническая база.....	31

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина Б1.Б.13 Основы математического анализа обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1.2	Способность демонстрировать применение знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа для решения прикладных профессиональных задач

1.2 В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
работать с российскими и зарубежными базами данных, применять технологии поиска информации осуществлять сбор и обработку необходимой информации	ОПК-1.2	на уровне знаний: демонстрирует знания методов решения прикладных профессиональных задач
		на уровне умений: решает прикладные профессиональные задачи с использованием знаний основ математического анализа
		на уровне навыков: оценивает возможности применения знаний в области математического анализа для решения прикладных профессиональных задач

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость Б1.Б.13 Основы математического анализа составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет 36 часов: лекционные занятия – 18 часов, практические занятия – 18 часов. Самостоятельная работа составляет 36 часов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1.Б.13 Основы математического анализа предусмотрена в 2 семестре.

Б1.Б.13 Основы математического анализа входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)»

В содержательном плане дисциплина опирается предыдущий уровень образования и Б1.Б.11 Информатика (1 семестр)

Достижение планируемых результатов обучения служит основой для Б1.Б.4 Экономическая теория (2 семестр).

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины , час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ/	КСР		
Тема 1.	Матрицы и определители	10	4		2		4	О
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений	8	2		2		4	О
Тема 3.	Линейные пространства и преобразования	8	2		2		4	О
Тема 4.	Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды	8	2		2		4	О
Тема 5.	Дифференциальное исчисление	8	2		2		4	О
Тема 6.	Неопределенный и определенный интегралы	8	2		2		4	О
Тема 7.	Функции нескольких переменных	8	2		2		4	О
Тема 8.	Случайные события. Случайные величины	14	2		4		8	О,КР
Промежуточная аттестация								3
Всего:		72	18		18		36	

Примечание:

** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (КР).

*** - формы промежуточной аттестации: зачет (З).

Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы и определители

Определение и виды матриц. Векторы. Операции над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Минор. Алгебраическое дополнение. Вычисление и свойства определителей. Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Запись и решение СЛАУ в матричном виде. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы. Решение СЛАУ и вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения.

Тема 3. Линейные пространства и преобразования

Векторы на плоскости и в трехмерном пространстве. Определение и примеры линейного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты. Размерность. Скалярное произведение. Ортонормированный базис. Евклидовы пространства.

Линейные преобразования (операторы). Способы нахождения матрицы линейного преобразования.

Тема 4. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Признаки существования предела последовательности.

Понятие действительной функции действительной переменной. График функции. Основные элементарные функции. Сложные и взаимно обратные функции. Неявные функции. Основные свойства функций.

Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда. Понятия функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Маклорена и Тейлора.

Тема 5. Дифференциальное исчисление

Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования сумм, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя. Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции. Асимптоты. Общая схема исследования функций. Уравнение касательной и нормали к графику функции.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Понятие и геометрическая интерпретация определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Тема 7. Функции нескольких переменных

Понятия функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и полный дифференциал функции. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация двойного интеграла

Тема 8. Случайные события

Случайные величины

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Вероятность события. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное.

Многомерные случайные величины. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.13 Основы математического анализа используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел		Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1.	Матрицы и определители	опрос
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений	опрос
Тема 3.	Линейные пространства и преобразования	опрос
Тема 4.	Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды	опрос
Тема 5.	Дифференциальное исчисление	опрос
Тема 6.	Неопределенный и определенный интегралы	опрос
Тема 7.	Функции нескольких переменных	опрос
Тема 8.	Случайные события. Случайные величины	Опрос, решение контрольной работы

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме: зачет (в устной форме).

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачёту, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия,
- выступление с докладами,

- участие в обсуждении докладов,
- количество правильных ответов при тестировании.

Критерии оценивания доклада:

- степень усвоения понятий и категорий по теме;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- грамотность изложения материала;
- самостоятельность работы, наличие собственной обоснованной позиции.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, выступления с докладами, участия в обсуждениях докладов других обучающихся, ответов на вопросы преподавателя в ходе занятия, по результатам прохождения тестирования.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

Материалы текущего контроля успеваемости предоставляются в формах, адаптированных к конкретным ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся:

для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в печатной форме на языке Брайля.

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены РАНХиГС или могут использоваться собственные технические средства.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на выполнение заданий.

Вопросы темы для подготовки к опросам (дискуссиям) (темы докладов):

Тема 1. Матрицы и определители

1. Определение и виды матриц.
2. Векторы.
3. Операции над матрицами.
4. Определитель квадратной матрицы.
5. Минор.
6. Алгебраическое дополнение.
7. Вычисление и свойства определителей.
8. Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы.
9. Обратная матрица.
10. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
2. Запись и решение СЛАУ в матричном виде.
3. Формулы Крамера.
4. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы.
5. Решение СЛАУ и вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
6. Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальная система решений.

7. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения.

Тема 3. Линейные пространства и преобразования

1. Векторы на плоскости и в трехмерном пространстве.
2. Определение и примеры линейного пространства.
3. Линейная зависимость и независимость векторов.
4. Базис.
5. Координаты.
6. Размерность.
7. Скалярное произведение.
8. Ортонормированный базис.
9. Евклидовы пространства.
10. Линейные преобразования (операторы).
11. Способы нахождения матрицы линейного преобразования.

Тема 4. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды

1. Понятие числовой последовательности.
2. Предел последовательности.
3. Основные свойства сходящихся последовательностей.
4. Признаки существования предела последовательности.
5. Понятие действительной функции действительной переменной.
6. График функции.
7. Основные элементарные функции.
8. Сложные и взаимно обратные функции.
9. Неявные функции.
10. Основные свойства функций.
11. Предел функции в бесконечности и в точке.
12. Односторонние пределы.
13. Признаки существования предела функции.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
15. Два замечательных предела.
16. Непрерывность функции в точке.
17. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
18. Понятие числового ряда.
19. Основные свойства рядов.
20. Необходимый признак сходимости ряда.
21. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
22. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
23. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.
24. Понятия функционального ряда.
25. Свойства равномерно сходящихся рядов.
26. Степенные ряды.
27. Теорема Абеля.
28. Свойства степенных рядов.
29. Радиус сходимости степенного ряда.
30. Ряды Маклорена и Тейлора.

Тема 5. Дифференциальное исчисление

1. Производная функции и дифференциал.

2. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала.
3. Правила дифференцирования сумм, произведения и частного функций.
4. Производная сложной и обратной функций.
5. Производные основных элементарных функций.
6. Производные высших порядков.
7. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа.
8. Правило Лопиталя.
9. Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции.
10. Асимптоты.
11. Общая схема исследования функций.
12. Уравнение касательной и нормали к графику функции.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Интегралы от основных элементарных функций.
4. Основные методы интегрирования.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Понятие и геометрическая интерпретация определенного интеграла.
7. Свойства определенного интеграла.
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и несобственные интегралы от неограниченных функций.
10. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Тема 7. Функции нескольких переменных

1. Понятия функции нескольких переменных.
2. Предел и непрерывность функции.
3. Частные производные и полный дифференциал функции.
4. Производная по направлению, градиент функции.
5. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.
6. Кратные интегралы.
7. Сведение кратного интеграла к повторному.
8. Геометрическая интерпретация двойного интеграла

Тема 8. Случайные события. Случайные величины

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Случайные события.
3. Вероятность события.
4. Теоремы сложения вероятностей.
5. Условная вероятность.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Независимые события.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Повторные испытания.
11. Формула Бернулли.
12. Дискретные и непрерывные случайные величины.
13. Функция распределения случайной величины.
14. Плотность распределения непрерывной случайной величины.

15. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
16. Их свойства.
17. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное.
18. Многомерные случайные величины.
19. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины.
20. Зависимые и независимые случайные величины.
21. Условные законы распределения.
22. Числовые характеристики двумерных случайных величин.
23. Ковариация, коэффициент корреляции.

Практические занятия

Тема 1. Матрицы и определители

Даны матрицы A и B .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 13 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Указать, какие из нижеприведенных операций выполнимы, и выполнить их.

- а) $A + B$; б) $A^T + B$; в) $A + B^T$; г) $A^T + B^T$.
 д) AB ; е) $A^T B$; ж) AB^T ; з) BA^T .

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 13 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

Указать, какие из нижеприведенных операций выполнимы, и выполнить их.

- а) $A + B$; б) $A^T + B$; в) $A + B^T$; г) $A^T + B^T$.
 д) AB ; е) $A^T B$; ж) AB^T ; з) BA^T .

Найти определитель матрицы

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & -2 & 2 & -10 \\ 0 & 0 & 3 & 13 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -10 \\ 0 & 3 & 5 & 13 \\ -3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Найти матрицу, обратную матрице C , если она существует

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & -2 & 2 & -10 \\ 0 & 0 & 3 & 13 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -10 \\ 0 & 3 & 5 & 13 \\ -3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Найти ранг матриц

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

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 2 & -6 & 0 \\ 1 & -3 & -5 \end{pmatrix}$$

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

Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

а) $f(x) = x^2 + x - 2$;

б) $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$;

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

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Решить системы уравнений методом Гаусса

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \\ 4x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 8 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -1 \end{cases} ; \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = -3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases} .$$

$$\text{а) } \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 7 \\ -9x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 5 \end{cases} ; \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 = 3 \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

Тема 3. Линейные пространства и преобразования

Найти косинус угла между векторами x и y , принадлежащими трехмерному евклидову пространству с ортонормированным базисом.

$$\text{а) } x = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{б) } x = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} .$$

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый

$$\begin{array}{cc} \text{вектор } x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} & \text{в вектор } y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} \\ \text{вектор } y = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 + x_3 \\ x_2 - x_3 \end{pmatrix} & \text{вектор } y = \begin{pmatrix} x_1 - x_2 \\ 2x_3 \\ x_2 - 3x_3 \end{pmatrix} . \end{array}$$

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двумерного векторного пространства в вектор y по следующему алгоритму.

а) симметричное отображение относительно прямой $x^1 = x^2$;

б) поворот на 45° по часовой стрелке;

в) симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$, а затем симметричное отображение относительно начала координат.

Тема 4. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды

Определить области существования и области значений следующих функций:

$$\text{а) } y = \sqrt{3x - x^3}; \quad \text{б) } y = \log(x^2 - 4); \quad \text{в) } y = \sin(\sqrt{x})$$

$$\text{а) } y = \sqrt{2 + x - x^2}; \quad \text{б) } y = \log_2 \log_4 x; \quad \text{в) } y = \frac{\sqrt{x}}{\sin \pi x}.$$

Построить график функции

$$y = ax + b, \quad a \in \mathbb{R}, \quad b \in \mathbb{R}_1.$$

Найти:

$$\begin{aligned} \text{а) } f[f(x)], \text{ если } f(x) = \frac{1}{1-x}; \quad \text{б) } f(x), \text{ если } f\left(\frac{x}{x+1}\right) = x^2; \\ \text{в) } f(x), \text{ если } f(x+1) = x^2 - 3x + 2. \end{aligned}$$

Вычислить пределы

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}.$$

Доказать непосредственно сходимость рядов и найти их суммы

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots \quad \text{на дом} \quad \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots$$

Исследовать сходимость знакопостоянного числового ряда

$$\begin{aligned} \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{7n+5}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n \cdot n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n}; \\ \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{(n+1)!}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1000^n}{n!}. \end{aligned}$$

Исследовать сходимость знакочередующегося числового ряда

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n+1000}{3n+1} \right)^n; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{n+100};$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Разложить функции в ряд Маклорена и найти радиус сходимости ряда

$$\text{а) } f(x) = (1+x)^n; \quad \text{б) } f(x) = \frac{\sin x - x}{x^3}$$

Тема 5. Дифференциальное исчисление

Найти первую и вторую производные функций:

$$y = \ln(\operatorname{tg} x^2) \quad \text{на дом} \quad y = 5^x + \sqrt{(x - \ln x)}$$

Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = 3x^2$ в заданной точке $M(-2, 12)$.

Исследовать функции и построить их графики

$$\text{а) } y = \frac{x^2}{x^2 - 1}; \quad \text{б) } y = x + \frac{1}{x}$$

$$\text{а) } y = \frac{3\sqrt{x}}{3x+1}; \quad \text{б) } y = x^{2/3}(1-3x)$$

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{x^3}}; \quad \text{б) } \int \frac{3x^2 + 1}{x^2(x^2 + 1)} dx; \quad \text{в) } \int e^x 5^{4x} dx$$

Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

$$\text{а) } \int \frac{2x}{1+x^4} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\ln^2 x}{x} dx; \quad \text{в) } \int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$$

Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

$$\text{а) } y = -x^2 + 3, \quad y = 0; \quad \text{б) } y = x^2 - 2x, \quad y = 4x - x^2$$

$$\text{а) } y = -x^2 + 4x, \quad y = 2x; \quad \text{б) } y = x^2, \quad y = \sqrt{x}$$

Вычислить несобственные интегралы

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}; \quad \text{б) } \int_0^5 \frac{dx}{(x-1)^2}$$

Тема 7. Функции нескольких переменных

Найти частные производные функций двух переменных

$$z = x^2 y - \cos^2 xy$$

Полагая, что произвольная функция f дифференцируема, проверить следующие равенства:

$$y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0, \quad z = f(x^2 + y^2)$$

$$x^2 \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} + y^2 = 0, \quad z = \frac{y^2}{3x} + f(xy)$$

Найти величину и направление градиента функции в точке $M(x_0, y_0, z_0)$:

$$f(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad M(1, 2, 1)$$

$$f(x, y, z) = xyz, \quad M(1, 1, 1)$$

Найти точки локального экстремума функций и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума

$$u = 2x^2 - xy + 2xz - y + y^3 + z^2$$

$$\iint f(x, y) dx dy$$

Вычислить двойные интегралы G по области G , заданной границами

$$a) f(x, y) = xy, \quad G: \{y = 0, y = x, x = 1\};$$

$$б) f(x, y) = x + y^2, \quad G: \{y = x, y = x^2\}$$

$$f(x, y) = x - y, \quad G - \text{треугольник с вершинами } (1, 1), (4, 1), (4, 4).$$

С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

$$xy = 1, \quad x + y = 2,5, \quad y^2 = 2x + 1, \quad y^2 = -2x + 1$$

Тема 9. Случайные события. Случайные величины

Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся а) только девушки, б) только юноши?

Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся две девушки и двое юношей?

В одной группе Γ_1 студентов, из которых O_1 учатся на «отлично». В другой – Γ_2 студентов, из которых на «отлично» учатся O_2 . Из каждой группы случайным образом выбрали по одному студенту. Какова вероятность того, что оба учатся на «отлично»?

$$a) \Gamma_1=18; O_1=9; \Gamma_2=16; O_2=4$$

$$б) \Gamma_1=15; O_1=5; \Gamma_2=20; O_2=6.$$

В семье двое детей. Известно, что один из них мальчик. Какова вероятность, что оба ребенка – мальчики?

По результатам проверки зачетных работ оказалось, что в первой группе получили зачет 20 студентов из 30, а во второй 16 из 32. Какова вероятность того, что наудачу выбранная зачетная работа принадлежит студенту первой группы?

Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,4. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит первому стрелку.

Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, а для второго – 0,5. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит второму стрелку.

Вероятность, что малое предприятие станет банкротом в течение года равна 0,2. Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся два предприятия.

Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся более двух предприятий.

Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение исходных и полученных случайных величин.

Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из числа выданных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа возвращенных кредитов.

Случайные величины X и Y независимы и имеют один и тот же закон распределения.

Значение	1	2	4
Вероятность	0,2	0,3	0,5

Составить закон распределения случайных величин $Z=2X$ и $W=X+Y$. Найти их математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Контрольные работы

Выполняются контрольная работа № 1 и расчетно-графическая работа по 5 задач в каждой и контрольная работа № 2 из 2 задач.

По выданному преподавателем номеру варианта задания с помощью таблицы вариантов, приведенной на следующей странице, определяются номера варианты входящих в задание задач.

Образец оформления титульного листа работы приведен в Приложении.

Сроки сдачи работ:

- контрольная № 1 – 8 неделя (до 25 марта);
- расчетно-графическая – 15 неделя (до 13 мая);
- контрольная № 2 – 17 неделя (до 27 мая).

Сроки зачета заданий (с учетом исправления ошибок):

- контрольная № 1 – 9 неделя (до 1 апреля);
- расчетно-графическая – 16 неделя (до 20 мая);
- контрольная № 2 – 18 неделя (до 1 июня).

Таблица вариантов

Задача	1	2	3	4	5	6
№ варианта задания	Номера вариантов задач					
1.	1	1	1	1	1	1
2.	2	2	2	2	2	2
3.	3	3	3	3	3	3

4.	4	4	4	4	4	4
5.	5	5	5	5	5	5
6.	6	6	6	6	6	6
7.	7	7	7	7	7	7
8.	8	8	8	8	8	8
9.	9	9	9	9	9	9
10.	10	10	10	10	10	10
11.	1	2	3	4	5	6
12.	2	3	4	5	6	7
13.	3	4	5	6	7	8
14.	4	5	6	7	8	9
15.	5	6	7	8	9	10
16.	6	7	8	9	10	1
17.	7	8	9	10	1	2
18.	8	9	10	1	2	3
19.	9	10	1	2	3	4
20.	10	1	2	3	4	5
21.	1	3	5	7	9	2
22.	2	5	7	9	2	4
23.	3	7	9	2	4	6
24.	4	9	2	4	6	8
25.	5	2	4	6	8	10
26.	6	4	6	8	10	1
27.	7	6	8	10	1	3
28.	8	8	10	1	3	5
29.	9	10	1	3	5	7
30.	10	1	3	5	7	9
31.	1	6	7	8	9	10
32.	2	7	8	9	10	1

Контрольная работа №1

Задача 1. Найти матрицу, обратную матрице A

$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$
Вариант 1	Вариант 2
$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$
Вариант 3	Вариант 4
$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 0 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$
Вариант 5	Вариант 6

$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$
Вариант 7	Вариант 8
$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$
Вариант 9	Вариант 10

Задача 2. Найти ранг матрицы

$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & -6 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$
Вариант 1	Вариант 2
$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -4 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & -3 & 4 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 2 & -6 & 0 \\ 1 & -3 & -5 \end{pmatrix}$
Вариант 3	Вариант 4
$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ 3 & -1 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
Вариант 5	Вариант 6
$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 0 & -6 & 2 \\ -5 & -3 & 1 \end{pmatrix}$
Вариант 7	Вариант 8
$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
Вариант 9	Вариант 10

Задача 3. Решить систему уравнений методом Гаусса

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 4} \\ \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 11 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 5} \\ \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -5 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 6} \\ \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = -3 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 7} \\ \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -1 \\ 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 5 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 8} \\ \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - x_3 = -7 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 9} \\ \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ -4x_1 + 5x_2 + 2x_3 = -12 \\ 4x_1 + 8x_3 = -48 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 10} \\ \begin{cases} -3x_1 + x_2 + 4x_3 = -5 \\ 2x_1 - 6x_2 - 4x_3 = 26 \\ -2x_1 + 9x_3 = 19 \end{cases} \end{array}$$

Задача 4. Представить вектор \mathbf{x} в виде линейной комбинации векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$, если система векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ линейно независима. В случае линейной зависимости векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ заменить один из них на вектор \mathbf{x} так, чтобы полученная система стала линейно независимой.

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 1} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 2} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 3} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 4} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 5} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 6} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 7} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вариант 8} \\ \mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{Вариант 9} & \text{Вариант 10} \\ a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} a_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} a_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} & a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} a_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} a_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

Задача 5. Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двухмерного линейного пространства в вектор y по следующему алгоритму:

Вариант 1.	Симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$, а затем поворот на 90° по часовой стрелке.
Вариант 2.	Симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.
Вариант 3.	Симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$, а затем симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$.
Вариант 4.	Симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$, а затем симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$.
Вариант 5.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.
Вариант 6.	Симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$, а затем симметричное отображение относительно начала координат.
Вариант 7.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$.
Вариант 8.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$.
Вариант 9.	Поворот по часовой стрелке на 90° , а затем симметричное отображение относительно прямой $x^2 = 0$.
Вариант 10.	Симметричное отображение относительно прямой $x^1 = 0$, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.

Расчетно-графическая работа

Задача 1. Вычислить пределы функций

$$\text{Вариант 1} \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 - 3x + 2}$$

$$\text{Вариант 6} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x})$$

$$\text{Вариант 2} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{4}{x^2-4} \right)$$

$$\text{Вариант 7} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$$

$$\text{Вариант 3} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 3x}}{\sqrt[3]{x^3 - 2x^2}}$$

$$\text{Вариант 8} \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$$

$$\text{Вариант 4} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \operatorname{tg} x}{1 - \cos x}$$

$$\text{Вариант 9} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{1+x} - 1}$$

Вариант 5

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x+1} \right)^{5x}$$

Вариант 10

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{3}{x}}$$

Задача 2. Исследовать функцию и построить график.

Вариант 1

$$y = \frac{x^4}{4} + 2\sqrt{x}$$

Вариант 6

$$y = x^{\frac{2}{3}}(1-x)$$

Вариант 2

$$y = x^2 e^{-2x}$$

Вариант 7

$$y = \sqrt{x} e^{-x}$$

Вариант 3

$$y = \frac{x^2}{2} - x$$

Вариант 8

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

Вариант 4

$$y = \frac{x}{4} - 2x^2$$

Вариант 9

$$y = \frac{x^2}{x^2 - 2} - 2x^2$$

Вариант 5

$$y = x\sqrt{1+x}$$

Вариант 10

$$y = x^2 + 2\sqrt{-x}$$

Задача 3. Найти неопределенный интеграл.

Вариант 1 $\int x \cdot \operatorname{arctg} 2x \, dx$	Вариант 6 $\int \ln(3x+2) \, dx$
Вариант 2 $\int x \cdot \ln 3x \, dx$	Вариант 7 $\int x \cdot e^{2x-1} \, dx$
Вариант 3 $\int x^2 e^{-x} \, dx$	Вариант 8 $\int (x+2) \cdot \cos 3x \, dx$
Вариант 4 $\int \cos^3 2x \, dx$	Вариант 9 $\int \frac{x \, dx}{x^2 + 3x - 4}$
Вариант 5 $\int \ln^2 2x \, dx$	Вариант 10 $\int \sin^3 3x \, dx$

Задача 4. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными кривыми

Вариант 1 $y = \sqrt{1-x}$, $y = x+1, y=0$	Вариант 2 $y = e^x, y = e^{x/2}$, $y = e^2$	Вариант 3 $xy=1, y=0$, $x=3, y=x^2$
Вариант 4 $y = x^2 + 2, x=0$, $y = 1 - x^2, x=1$	Вариант 5 $y = 4/x^2, x=1$, $y = x - 1$	Вариант 6 $y = 2 - x^4$, $y = x^2$
Вариант 7 $y = -x^2, y = 2e^x$, $x=0, x=1$	Вариант 8 $y = \sin x, y = \cos x$, $x=0$	Вариант 9 $y = x^2$, $y = 1 + 0.75x^2$
Вариант 10 $x=0, x=2, y=2^x$, $y = 2x - x^2$		

Задача 5. Исследовать функции на экстремум

Вариант 1 $z = x^3 y^2 (2 - x - y)$	Вариант 6 $z = x^2 y^3 (1 - x - y)$
Вариант 2 $z = x^3 y^2 (1 - x + y)$	Вариант 7 $z = x^2 y^2 (1 - 2x - y)$
Вариант 3 $z = e^{\frac{y}{x^2}} (x^2 + y)$	Вариант 8 $z = e^{\frac{y}{x^2}} (x^2 - y)$
Вариант 4 $z = e^x (y^2 - 2x)$	Вариант 9 $z = e^x (y^2 + 2x)$
Вариант 5 $z = xy - \ln(x + y)$	Вариант 10 $z = -xy - \ln(x - y)$

Контрольная работа № 2

Задача 1. В одном сосуде находятся B_1 белых и $Ч_1$ черных шаров. Во втором – B_2 белых и $Ч_2$ черных. Бросают два кубика. Если сумма очков, выпавших на верхних гранях, меньше 10, берут шар из первого сосуда, если больше или равна 10 – из второго.

Вариант		
1	$B_1=7; Ч_1=6;$ $B_2=5; Ч_2=9$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
2	$B_1=7; Ч_1=5;$ $B_2=6; Ч_2=9$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?

3	B1=6; Ч1=5; Б2=7; Ч2=9	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
4	B1=7; Ч1=5; Б2=9; Ч2=6	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
5	B1=5; Ч1=6; Б2=9; Ч2=6	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
6	B1=5; Ч1=9; Б2=7; Ч2=6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
7	B1=5; Ч1=7; Б2=6; Ч2=9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
8	B1=5; Ч1=7; Б2=9; Ч2=6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
9	B1=4; Ч1=8; Б2=9; Ч2=6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
10	B1=8; Ч1=4; Б2=6; Ч2=9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Задача 2. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X, Y) задан таблицей:

X \ Y	0	1	2	3
-1	0,02	0,03	0,09	0,01
0	0,04	0,2	0,16	0,1
1	0,05	0,1	0,15	0,05

Найти условные законы распределения:

Вариант	
1	случайной величины X при условии Y=0 и случайной величины Y при условии X=-1
2	случайной величины X при условии Y=0 и случайной величины Y при условии X=0
3	случайной величины X при условии Y=0 и случайной величины Y при условии X=1
4	случайной величины X при условии Y=1 и случайной величины Y при условии X=1
5	случайной величины X при условии Y=1 и случайной величины Y при условии X=0
6	случайной величины X при условии Y=1 и случайной величины Y при условии X=-1
7	случайной величины X при условии Y=2 и случайной величины Y при условии X=-1
8	случайной величины X при условии Y=3 и случайной величины Y при условии X=0
9	случайной величины X при условии Y=2 и случайной величины Y при условии X=1
10	случайной величины X при условии Y=3 и случайной величины Y при условии X=1

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1.2	Способность демонстрировать применение знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа для решения прикладных профессиональных задач

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.2 Способность демонстрировать применение знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа для решения прикладных профессиональных задач	Выбор методологии и инструментов Определяет методы решения прикладной профессиональной задачи Поиск информации на основе знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа Оценивает возможности применения знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа для решения прикладной профессиональной задачи	Определены методы решения прикладной профессиональной задачи Оценены возможности применения знаний в области социальных, гуманитарных и экономических наук, информатики и математического анализа для решения прикладной профессиональной задачи

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены или могут использоваться собственные технические средства;

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на выполнение заданий.

Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

Доступная форма предоставления заданий оценочных средств: в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы к зачету

1. Матрицы и основные операции над ними.
2. Виды матриц. Геометрическая интерпретация векторов.
3. Умножение матриц.
4. Определители матриц второго и третьего порядка.
5. Обратная матрица и ее нахождение.
6. Свойства определителей.
7. Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы. Их использование при нахождении определителей.
8. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.
9. Условие Кронекера-Капелли совместимости системы линейных алгебраических уравнений.
10. Запись и решение системы линейных алгебраических уравнений в матричном виде.
11. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
12. Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальная система решений.
13. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения.
14. Линейное пространство.
15. Линейная зависимость и независимость векторов. Способы определения.
16. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства.
17. Линейные преобразования. Свойства.
18. Нахождение матрицы линейного преобразования.
19. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
20. Ортонормированный базис. Евклидово пространство.
21. Понятие действительной функции действительной переменной. График функции. Основные свойства функций.
22. Предел числовой последовательности. Признаки существования предела последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей.
23. Предел функции в бесконечности и в точке.

24. Непрерывность функции действительной переменной в точке и на отрезке.
25. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
26. Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала.
27. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
28. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условие локального экстремума функции.
29. Выпуклость и точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условие перегиба функции.
30. Нахождение асимптот функции.
31. Уравнения касательной и нормали к графику функции в заданной точке.
32. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
33. Свойства неопределенного интеграла.
34. Понятие определенного интеграла. Свойства и геометрическая интерпретация определенного интеграла.
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.
37. Понятие числового ряда. Основные свойства рядов.
38. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
39. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.
40. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда.
41. Ряды Тейлора и Маклорена.
42. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность функции.
43. Частные производные первого порядка и полный дифференциал функции нескольких переменных.
44. Производная по направлению, градиент функции.
45. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.
46. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.
47. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.
48. Основные формулы для вычисления вероятностей.
49. Независимые и зависимые события. Условная вероятность.
50. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
51. Формула Бернулли.
52. Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
53. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
54. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
55. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное.
56. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины.
57. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
58. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.

Шкала оценивания.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы: 30% из 100% (или 30 баллов из 100) - вклад в итоговую оценку по результатам промежуточной аттестации.

При оценивании ответа обучающегося в ходе промежуточной аттестации можно опираться на следующие критерии:

Баллы	Критерий оценки
26-30	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
16-25	Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.
6-15	Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.
0-5	Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.

Шкала перевода из многобалльной системы в традиционную:

- обучающемуся выставляется оценка «не зачтено», если обучающийся набрал менее 50 баллов,

- оценка «зачтено» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 50 до 100 баллов;

100 баллов выставляется при условии выполнения всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету, умении находить

оригинальные, не содержащиеся в учебниках ответы, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

4.4. Методические материалы

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по самостоятельной подготовке к занятиям лекционного, практического (семинарского) типа:

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с Интернет-источниками (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Методические указания по подготовке докладов:

Подготовка обучающихся к опросу предполагает изучение в соответствии тематикой дисциплины основной/ дополнительной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов.

Методические указания для обучающихся по выполнению контрольной работы.

Контрольные работы являются одной из основных форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося и представляют собой решение задач. Задачи должны быть решены с подробным объяснением.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики - М. : Юрайт, 2011 - 656 с.
2. Математика в экономике / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов, И. Г. Шандра - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2011 - 575 с.
3. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию - М.: Дашков и К, 2015 - <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/5103> — ЭБС «IPRbooks»

6.2. Дополнительная литература

1. Березина Н.А. Высшая математика // Саратов: Научная книга - <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/8233> — ЭБС «IPRbooks»
2. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний - <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/6524>. — ЭБС «IPRbooks»

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Агапов, В. С. . Социально-психологические детерминанты креативной компетентности студентов : монография / Агапов, Валерий Сергеевич, Давлетова, Рада Уеловна. - М. : Макеев Игорь Вячеславович, 2016. - 163 с.
2. Модель позиционного обучения студентов [Электронный ресурс]: теоретические основы и методические рекомендации/ И.Б. Шиян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/27375.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Образовательные инновации и практики карьеры : сборник методических материалов и статей / РАНХиГС при Президенте РФ. - М. : Дело, 2015. - 192 с.
4. Психология адаптации и социальная среда. Современные подходы, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]/ Л.Г. Дикая [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Пер Сэ, 2007.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/7431.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Социально-психологические аспекты формирования культуры самообучающейся организации / А. Я. Николаев [и др.] // Вопросы психологии. - 2014. - № 6. - С. 44-52.

6.4. Нормативные правовые документы

- 1 Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 24.11.2014) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // СПС «Консультант-Плюс».
- 2 Федеральный закон от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» // СПС «Консультант-Плюс».
- 3 Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ " "Об электронной подписи" // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2011. – № 2
- 4 Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ "О персональных данных" (ред. от 21.07.2014) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2006. – № 31.
- 5 Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года.(Утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. N 2227-р).

6.5. Интернет-ресурсы

1. Правила работы и этические нормы социолога (ИСПИ РАН). Режим доступа: <http://www.socium.info/codex-ran.html>
2. Социология. электронная библиотека. Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Sociolog/INDEX_SOCIO.php
3. Центральная библиотека образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://www.edulib.ru/>
4. Сводный каталог электронных библиотек. Режим доступа: <http://www.lib.msu.ru/journal/Unilib/main.htm>
5. Базы данных ИНИОН. Режим доступа: <http://www.inion.ru/product/db.htm>
6. Библиотека образовательного портала «Экономика, социология, менеджмент». Режим доступа: <http://ecsocman.edu.ru/>
7. Библиотека федерального портала «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
8. Библиотека учебной и научной литературы русского гуманитарного интернет университета. Режим доступа: <http://www.i-u.ru/biblio/default.aspx>
9. Библиотека ФОМ клуба. Режим доступа: <http://club.fom.ru>
10. Институт социологии РАН. Режим доступа: <http://www.isras.ru/>

11. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
12. Eurostat (Евростат - статистическая служба Европейского Союза). Режим доступа: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
13. SOCIOLOGICAL.RU :учебники, монографии по социологии. Режим доступа: <http://socioline.ru/>
14. International Sociological Association (Международная социологическая ассоциация. Язык сайта - английский). Режим доступа: <http://www.isa-sociology.org/>
15. GlobalCourses (Глобальный диалог. Язык сайта – английский). Режим доступа: <http://isa-global-dialogue.net/>
16. Экономический и социальный совет ООН (Язык сайта – английский). Режим доступа: <http://www.un.org/en/development/index.shtml>; Режим доступа: <http://www.un.org/en/ecosoc/>

6.6. Иные источники

1. Винс Р. Математика управления капиталом. Методы анализа риска для трейдеров и портфельных менеджеров - М. : АЛЬПИНА Паблишер, 2012. – 408 с.
2. Малинецкий Г.Г., Посашков С.А., Капелько О.Н. ОБРАЗОВАНИЕ—НАУКА—ГОСУДАРСТВО. ПРОБЛЕМЫ И НАДЕЖДЫ Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 4. С. 3-29. - ЭБС elibrary <http://elibrary.ru/item.asp?id=21063062>
3. Нариньяни А. С. Математика XXI - радикальная смена парадигмы. Модель, а не Алгоритм Вопросы философии. - 2011. - № 1. - С. 71-82.
4. Солодовников А. С. Математика в экономике : учебник : рекомендовано М-вом образования РФ для студентов экономических специальностей вузов. Ч. 2 : Математический анализ - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2011. – 556 с.

7. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

7.1 Доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья обеспечен предоставлением ему не менее чем одного учебного, методического печатного и/или электронного издания по практике (включая электронные базы периодических изданий), в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для обучающихся с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для обучающихся с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

7.2. Информация о местах прохождения практики и о содержании практики размещается на сайте информационно-коммуникационной сети Интернет.

Места проведения практик: Торгово-промышленная палата Российской Федерации, Федеральная служба в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, Федеральное агентство по делам национальностей, Аналитический центр РАНХиГС, Постоянное представительство КЧР при президенте РФ, Центр международного сотрудничества, АНО Евразийский институт социально-политических исследований, Московский дом национальностей и другие.

7.3. Для контактной и самостоятельной работы используются следующие мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся: Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>.

7.4. Обучающиеся обеспечиваются следующим комплектом программного обеспечения, адаптированного для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов:

для обучающихся с нарушениями зрения:

MAGiC (программа для экранного чтения и увеличения);

JAWSforWindows (программа для чтения с экрана компьютера);

для обучающихся с нарушениями слуха:

программы звукоусиления;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

программы для обеспечения работы альтернативных устройств ввода информации.

8. Материально-техническая база

Обеспечивается возможность беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория располагается на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов с разными видами ограничений здоровья:

- с нарушениями зрения:

принтер Брайля braille embosser everest-dv4;

электронный ручной видеоувеличитель САНЭД;

дисплей Брайля Focus 40 Blue;

устройство для сканирования и чтения с камерой SARACE;

- с нарушениями слуха:

средства беспроводной передачи звука (FM-системы);

акустический усилитель и колонки;

- с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств;

других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.