

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "28" января 2022 г.

Декан факультета

О.Н. Григорьева

Исполнители:

должность

подпись

расшифровка подписи

Л.Г. Шабалина

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.А. Верколаб

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

И.В. Балан

© Шабалина Л.Г., 2022

© БГТИ (филиал)ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины являются: овладение теоретическими основами дисциплины, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала математических приемов при дальнейшем изучении профильных дисциплин.

### Задачи:

- повысить уровень фундаментальной математической подготовки, формируя у студента базовые понятия дисциплины, необходимые для решения теоретических и практических задач математики и экономики;
- изучить общие методы и приемы дисциплины - освоение математического инструментария и подготовка к изучению дальнейших математических и экономических дисциплин;
- развивать навыки логического и алгоритмического математического мышления, и доказательных рассуждений, оперирования с абстрактными объектами.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.2 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.12.3 Методы оптимальных решений*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Использует знания из разделов математики при решении экономических задач	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные положения теоретического курса, четко представлять его органическую связь с приложениями в экономике;</li><li>– основные понятия, категории и инструменты математического анализа и линейной алгебры для решения прикладных экономических задач;</li><li>– системное представление об основных, в т. ч. последних разработках по анализу экономических ситуаций в современном мире, связанных с математикой, их связь с другими процессами, происходящими в обществе;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– уметь решать типовые задачи математического анализа и линейной алгебры: предел последовательности, функции и его свойства, непрерывность функции, проводить дифференциальные исчисления функции одной переменной и функции нескольких переменных, использовать понятие производной при решении экономических задач, проводить интегральные расчеты; решать дифференциальные уравнения, исследовать числовые и степенные ряды;</li><li>– анализировать исходные данные, производить правильную постановку задачи, строить математические модели практических и прикладных задач;</li><li>– анализировать результаты математических расчетов и</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>обосновывать полученные выводы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– методами математического анализа и линейной алгебры необходимыми в профессиональной деятельности, навыками использования математического инструментария для решения практических задач в области экономики.</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>51,25</b>	<b>101,5</b>
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному и итоговому контролю.	<b>57,75</b>	<b>56,75</b>	<b>114,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	22	8	4		10
2	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	21	6	2		13
3	Комплексные числа	18	4	2		12
4	Введение в математический анализ. Предел последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной.	22	8	4		10
5	Дифференциальные исчисления функции одной переменной	25	8	4		13
	Итого:	108	34	16		58

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Функция нескольких переменных		6	4		14
7	Интегральные исчисления		12	6		16
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения		12	4		14
9	Числовые и функциональные ряды		4	2		14
	Итого:	108	34	16		58
	Всего:	216	68	32		116

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел I Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений

Матрицы. Виды матриц. Транспонирование матриц, линейные операции над ними: Свойства операций. Элементарные преобразования матриц. Определитель и элементарные преобразования. Методы вычисления определителя первого, второго, третьего порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Свойства определителя матрицы. Определитель  $n$ -го порядка. Теорема Лапласа. Обратная матрица. Построение обратной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Методы нахождения ранга матрицы. Неотрицательные матрицы и модели Леонтьева Использование матричного аппарата при математическое моделирование экономических процессов и решении задач экономического содержания.

Матричная запись системы уравнений. Равносильные СЛАУ, определенные и неопределенные, совместные и несовместные. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. Формула Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Метод Гаусса для решения  $n$  линейных уравнений с  $m$  неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Общее и частное решение систем линейных уравнений. Основные свойства однородной системы. Ненулевые решения однородной системы уравнений. Фундаментальная система решений системы. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений. Математическое моделирование экономических процессов с использованием систем линейных уравнений.

### Раздел II Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии

Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Декартовы координаты вектора и точки на плоскости. Длина (модуль) вектора. Коллинеарность, компланарность, равенство векторов. Разложение вектора по базису. Декартов базис. Линейные и нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное, смешанное) и их свойства. Некоторые приложения векторов при решении задач. Направляющие косинусы. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат и связь полярных координат точки с декартовыми координатами. Прямая и плоскость в  $n$ -мерном пространстве. Линии на плоскости и их уравнения. Понятия нормального и направляющего векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью, определение координат точки пересечения. Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды и гиперboloиды, их канонические уравнения. Выпуклые множества в пространстве  $R_n$ . Полупространства, выпуклые многогранные области. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей.

### Раздел III Комплексные числа

Расширение понятия числа. Комплексные числа: основные понятия и операции над комплексными числами. Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

### Раздел IV Введение в математический анализ. Предел последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной

Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии. Формула сложных процентов. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной

монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Под последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся под последовательности. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного множества на числовой оси. Предел функции одной переменной (по Гейне). Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Арифметические операции над функциями, имеющими конечные предельные значения. Функции одной переменной, не имеющие предела в точке и на бесконечности. Свойства операции предельного перехода. Предельный переход в сложной функции. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Символы  $o$ -малое и  $O$ -большое и их использование для раскрытия неопределенностей. Формулы непрерывных процентов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции. Верхняя (нижняя) грань, глобальный максимум (минимум) функции в ее области определения. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора.

## **Раздел V Дифференциальные исчисления функции одной переменной**

Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Предельные величины в экономике. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Эластичность функции, ее свойства и геометрический смысл. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Иллюстрация экономического смысла второй производной. Исследование дифференцируемых функций одной переменной. Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной. Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Теоремы о среднем значении (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения. Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции, а также в случае одного ресурса.

## **Раздел VI Функции нескольких переменных (ФНП)**

Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Карта множеств уровня функции двух переменных, взаимное расположение линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Предел функции по направлению. Повторные предельные значения. Теорема о существовании повторного предела. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке и по направлению. Взаимосвязь между непрерывностью функции

по совокупности переменных и по каждому отдельному направлению. Арифметические операции над непрерывными функциями. Понятие о сложной функции. Непрерывность сложной функции. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Равномерная непрерывность.

Частные производные и частные дифференциалы. Градиент ФНП. Дифференцируемость ФНП. Главная линейная часть приращения ФНП. Полный дифференциал ФНП. Достаточное условие дифференцируемости ФНП. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных. Эластичности. Касательная плоскость к графику ФНП. Дифференцируемость сложных ФНП. Инвариантность формы дифференциала ФНП. Однородные функции. Теорема Эйлера об однородных функциях и ее применение в экономической теории. Производная по направлению. Ортогональность градиента и множества уровня ФНП в точке ее дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Формула Тейлора для функций нескольких переменных. Матрица Гессе и гессиан. Экстремум ФНП (абсолютный, условный, локальный, глобальный). Необходимое условие локального абсолютного экстремума. Знакоопределенность квадратичной формы. Достаточное условие локального абсолютного экстремума. Выпуклые и строго выпуклые функции. Экстремум выпуклой функции. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум. Необходимое условие локального условного экстремума и его геометрическая интерпретация. Достаточное условие локального условного экстремума. Теорема Куна-Таккера. Задача глобальной оптимизации. Примеры применения метода Лагранжа.

## **Раздел VII Интегральные исчисления**

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям). Интегральная сумма Римана, определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Интегральные суммы Дарбу. Свойства определенного интеграла (связанные с подынтегральной функцией, с отрезком интегрирования). Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вторая основная теорема интегрального исчисления (о существовании определенного интеграла у непрерывной функции). Интегрируемые по Риману функции. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признаки сходимости. Понятие двойного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о тройных и  $n$ -кратных интегралах. Несобственные кратные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра.

## **Раздел VIII Дифференциальные уравнения и их системы**

Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка, нормальная форма. Поле направлений, интегральные кривые. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Пространство решений линейного однородного уравнения, фундаментальная система решений. Определитель Вронского системы решений. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго и  $n$ -го порядков. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго и  $n$ -го порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации



произвольных постоянных. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго и  $n$ -го порядков с постоянными коэффициентами, и правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Однородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Векторная запись, матрица системы. Собственные значения и собственные векторы матрицы системы, частные решения системы. Фундаментальный набор решений и общее решение системы уравнений в случае существования базиса из собственных векторов. Построение общего решения с помощью метода исключения неизвестных. Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Модели естественного и логического роста.

## Раздел IX Числовые, функциональные и степенные ряды

Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность суммы функционального ряда, почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Понятие ряда Тейлора и аналитической функции. Пример бесконечно дифференцируемой функции, не являющейся аналитической. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Понятие о рядах Фурье. Теорема о представлении функции в виде ее ряда Фурье.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы. Действия над матрицами. Определитель, методы вычисления, элементарные преобразования. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2
2	1	Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Решение задач экономического содержания с помощью СЛУ.	2
3	2	Вектор. Действия над векторами. Уравнение линии. Уравнение плоскости.	2
4	3	Комплексные числа действия над ними.	2
5	4	Предел последовательности и функции.	2
6	4	Непрерывность функции одной переменной	2
7	5	Дифференциальные исчисления функции одной переменной.	2
8	5	Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.	2
9	6	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух и нескольких переменных.	2
10	6	Частные производные фнп. Экономические иллюстрации фнп. Экстремум фнп.	2
11	7	Неопределенный интеграл. Свойства. Приемы интегрирования.	2
12	7	Определенный интеграл. Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла.	2
13	7	Несобственные интегралы I и II рода.	2
14	8	Дифференциальные уравнения (общие понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка.	2
15	8	Дифференциальные уравнения второго порядка.	2
16	9	Понятие числового ряда. Сумма ряда, частичная сумма, остаток ряда. Признаки сходимости числового ряда. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2
		Итого:	32

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

– Высшая математика для экономистов: учебник [Электронный ресурс] / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 482 с.: граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=1145>

– Ильин, В.А. Линейная алгебра: учебник [Электронный ресурс]. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - Москва: Физматлит, 2010. - 278 с. - ISBN 978-5-9221-0481-4; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974>.

– Балдин, К.В. Высшая математика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 361 с.: табл., 11 граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>.

– Краткий курс высшей математики: учебник [Электронный ресурс]. / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др.; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>

### 5.2 Дополнительная литература

– Элементы линейной алгебры: учебное пособие [Электронный ресурс]. / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова и др. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 89 с.: ил. - Библиогр.: с. 86.; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485076> – Романников, А.Н. Линейная алгебра: учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.Н. Романников. - Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. - 148 с. - ISBN 5-7764-0356-1; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=91062>

– Пихтилькова, О. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций: учебное пособие [Электронный ресурс]. / О. Пихтилькова, С.А. Пихтильков, А. Павленко; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2015. - 281 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1324-3; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485374>

– Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.П. Чеголин; Минобрнауки РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. - 149 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1728-2; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445132>

– Ганиев, В.С. Математический анализ: учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.С. Ганиев, Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВРО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. 1. - 172 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0487-9; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106>

– Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс]. / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - Москва: Прометей, 2014. - 284 с.: схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-99058886-5-3; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687>

### 5.3 Периодические издания

– Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский госуд. Университет печати им. И. Федорова, 2019, 2020, 2021 гг.

– Высшее образование сегодня: журнал. – Москва: Логос, 2019, 2020, 2021 гг.

– Экономист: журнал. – Москва: Издательство Экономист, 2019, 2020, 2021 гг.

#### 5.4 Интернет-ресурсы

– <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека он-лайн» / (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»).

– <http://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань» (принадлежность (Общество с ограниченной ответственностью «ЭБС ЛАНЬ»))

– <http://znanium.com/> – ЭБС научно – издательского центра «ИНФРА-М» (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»)

– <http://rucont.ru/> – ЭБС Руконт (принадлежность ООО Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», ООО «Агентство «Книга-Сервис»)).

– Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Режим свободного доступа;

##### Ресурс свободного доступа:

– <http://www.vilenin.narod.ru/Books/Books.htm> – Математическая библиотека

– <http://www.exponenta.ru> – «Образовательный математический сайт Exponenta.ru».

– <http://www.matclub.ru> – Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова.

– <http://www.mathhelp.spb.ru> – «Высшая математика» (помощь студентам) – Лекции, электронные учебники, решение контрольных работ.

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система Microsoft Windows 7 Academic

– Офисные приложения Microsoft Office 2010 Academic

– Яндекс-браузер. – Режим доступа: <https://yandex.ru/>

– Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

– Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

– СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/)

– Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

– «Российское образование» Федеральный портал. Каталог образовательных интернет-ресурсов. Законодательство. Нормативные документы и стандарты // Учебно-методическая библиотека.

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Линейная алгебра и математический анализ».

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиапроектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиапроектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, перечни Интернет-ссылок на электронные источники (на которые разрешен доступ из аудитории) для получения дополнительной информации по дисциплине, оборудование для организации локальной вычислительной сети, персональные компьютеры, рабочее место преподавателя и студентов, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.