

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Математики и черчения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.09.Линейная алгебра и методы линейной оптимизации

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

создание фундамента математического образования инженера, имеющего важное значения для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин, которые предусмотрены учебным планом специальности.

Задачи изучения дисциплины:

развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Линейная алгебра и методы линейной оптимизации» относится к циклу Б.1.Б9 Математический и естественнонаучный цикл, базовая часть. Ее преподавание предусматривает: • развитие логического и алгоритмического мышления; • овладения основными методами исследования и решения математических задач; • овладение основными численными методами математики и их простейшими реализациями на ЭВМ; • выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных (инженерных) задач.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 3 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 54                         | 54          |
| лекционные (ЛК)                            | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 36                         | 36          |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 54                         | 54          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

#### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 4 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 12                         | 12          |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          | 4           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 8                          | 8           |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 96                         | 96          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2              | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>1) необходимые понятия изученных разделов программы курса математики;<br/>2) Простейших формулы алгоритмы решения типовых заданий.</p>                                   |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>1) фундаментальные понятия и изученных разделов программы курса математики;<br/>2) основные формулы и алгоритмы решения типовых заданий</p>                            |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>1) точные формулировки фундаментальных понятий;<br/>2) различные алгоритмы и методы решения задач.</p>                                                                   |
| Уметь              | <p>Пороговый:</p> <p>1) решать задачи только по стандартному образцу;<br/>2) оперировать лишь элементарными приёмами решений.</p>                                                             |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>1) корректировать свои действия в процессе выполнения заданий;<br/>2) объяснять правильность своего решения</p>                                                        |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>1) осуществлять поиск разных способов решения задач;<br/>2) анализировать условия задачи и обосновать выбор наиболее оптимального способа решения.</p>                   |
| Владеть            | <p>Пороговый:</p> <p>1) алгоритмами и решений простейших задач;<br/>2) элементарными методами решения задач.</p>                                                                              |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>1) логическим обоснованием выбора и применения конкретного метода решения;<br/>2) техникой применения всех приёмов и алгоритмов решений.</p>                           |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>1) оценкой адекватности и оптимальности выбранного способа решения ;<br/>2) способностью решать задачи повышенной сложности, самостоятельно подбирать метод решения.</p> |

### 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела        | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-----------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                             |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Линейная алгебра            | 68          | 12                 | 20     |    | 36  |
| 2      | 2             | Методы линейной оптимизации | 40          | 6                  | 16     |    | 18  |
| Итого  |               |                             | 108         | 18                 | 36     | 0  | 54  |

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела        | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-----------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                             |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Линейная алгебра            | 58          | 4                  | 4      |    | 50  |
| 2      | 2             | Методы линейной оптимизации | 50          |                    | 4      |    | 46  |
| Итого  |               |                             | 108         | 4                  | 8      | 0  | 96  |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Определители <math>n</math>-го порядка и их свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Ранг матрицы</p> <p>Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись уравнений. Правило Крамера Система <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса</p> <p>Методы нахождения множества решений системы линейных неоднородных уравнений. Системы линейных однородных уравнений</p> <p>Квадратичные и билинейные формы. Линейные отображения векторных пространств. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования</p> |
| 2      | 2             | <p>Постановка задачи линейного программирования. Графический метод решения.</p> <p>Симплексный метод решения задачи линейного программирования<br/>Транспортная задача</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись уравнений. Правило Крамера Система <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса</p> <p>Методы нахождения множества решений системы линейных неоднородных уравнений.</p> |
| 2      | 2             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Разложение определителя по элементам строки или столбца. Матрицы, действия с ними. Вычисление обратной матрицы. Нахождение ранга.</p> <p>Системы двух и трех линейных уравнений. Решение методами Крамера, Гаусса и матричным способами.</p> <p>Система <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Методы нахождения множества решений системы линейных неоднородных уравнений. Системы линейных однородных уравнений.</p> <p>Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейного преобразования.</p> |
| 2      | 2             | <p>Постановка задачи линейного программирования. Графический метод решения.</p> <p>Симплексный метод решения задачи линейного программирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### **Заочная форма**

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                    |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | <p>Определители <math>n</math>-го порядка и их свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Матрицы, действия с ними.</p> |
| 2      | 2             | <p>Графический метод решения задач линейного программирования.</p>                                                                              |

#### **3.4. Лабораторные занятия**

#### **3.5. Организация самостоятельной работы**

#### **Очная форма**

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                          | Виды самостоятельной работы                                   |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Разложение определителя по элементам строки или столбца. Матрицы, действия с ними.   | Блок. Типовое задание.                                        |
|        |               | Система $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Нахождение единственного решения. | Блок. Типовое задание.                                        |
|        |               | Методы нахождения множества решений системы линейных неоднородных уравнений.         | Блок. Типовое задание.                                        |
|        |               | Тензоры. Векторные пространства.                                                     | Конспект.                                                     |
|        |               | Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования                     | Типовое задание. Контрольная работа по всем пройденным темам. |
| 2      | 2             | Глобальный экстремум функции нескольких переменных.                                  | Конспект.                                                     |
|        |               | Графический и симплексный метод решения задачи линейного программирования            | Типовое задание.                                              |
|        |               | Решение транспортной задачи.                                                         | Конспект.                                                     |

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                  | Виды самостоятельной работы  |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1      | 1             | Элементарные преобразования строк матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных неоднородных уравнений. | Задание в контрольной работе |
|        |               | Квадратичные формы. векторные пространства.                                                                  | Задание в контрольной работе |
| 2      | 2             | Графический и симплексный метод решения задачи линейного программирования.                                   | Задание в контрольной работе |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                                              | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 2      | 2             | Презентация         | Презентация студенческого доклада на научно-практической конференции "Молодежная весна" | 2                |

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### Фонд оценочных средств

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

1. Шапкин, А. С.

Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями : учеб. пособие / Шапкин А. С, Шапкин В. А. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-394-00885-6 : 214-

2. Учаев, П. Н.

Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учеб. пособие / Учаев П. Н, Чевычелов С. А, Учаева С П; под ред. П.Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-94178-273-4 : 372-00.

3. Шевцов, Г. С.

Численные методы линейной алгебры : учеб. пособие / Шевцов Г. С, Крюкова О. Г , Мызникова Б. И. - Москва : Финансы и статистика : Инфра-М, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-279-03165-8 : 279-90.

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

1. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Методы оптимизации. М.: изд-во Юрайт, 2017.-367с.- Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-3859-3

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

1. Сухарев, А. Г.

Курс методов оптимизации / Сухарев А.Г, Тимохов А. В, Федоров В. В. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 368 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9221-0559-0 : 352-46

2. Лунгу, К. Н.

Высшая математика. Руководство к решению задач : учеб. пособие. Ч.1 / Лунгу К. Н, Макаров Е.В; под ред. В.Д. Кулиева. - 2-изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 216с. : ил. - ISBN 978-5-9221-0903-1 : 142-54

3. Левин, В.А.

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica" / Левин В. А, Калинин В. В, Рыбалка Е.В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 192 с. - ISBN 978-5-9221-0776-1 : 545-60.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Палий, И. А. Линейное программирование : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017.

2. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 440 с. —

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1) <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

- 2) <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
- 3) <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
- 4) <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
- 5) <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
- 6) <http://ilib.mccme.ru> Интернет-библиотека по математике.
- 7) <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебная физико-математическая библиотека.
- 8) <http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека.
- 9) <http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам.
- 10) <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников.

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 08-210

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 08-210

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Курс линейной алгебры и методов линейной оптимизации предусматривает проведение аудиторных занятий и самостоятельную работу студентов. Аудиторная работа разделяется на лекционный курс и проведение практических занятий. На лекциях студенты знакомятся только с основными теоретическими сведениями из-за недостаточного количества отведенных часов, а более углубленно материал изучают самостоятельно. На практических занятиях отрабатываются методы решения задач. В качестве промежуточного контроля предусмотрен зачет.

При изучении дисциплины большое количество часов отводится на самостоятельную работу студентов. Основными видами самостоятельной работы очной формы обучения являются типовые задания, блоки и контрольные работы.

Типовые задания выдаются по вариантам на практических занятиях и выполняются студентами на отдельных листочках дома. После проверки в случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано. Выполнение всех типовых заданий является

необходимым условием для допуска к зачету. Обычно типовые задания выдаются сразу на весь семестр и выполняются студентами по мере прохождения материала (по учебному плану). В течение семестра студент может списать условия типовых заданий у ведущего преподавателя или на кафедре.

Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома. Для зачитывания блока достаточно правильно выполнить  $\frac{2}{3}$  всех задач.

Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по пятибалльной системе: если выполнены все задания, то ставится 5 баллов, если есть недочеты, то 4 балла, если правильно выполнены только  $\frac{2}{3}$  части, то 3 балла, а если менее  $\frac{2}{3}$  заданий, то 2 балла. Кроме того, к видам самостоятельной работы относятся коллоквиум, тестовые задания, в том числе интернет-тестирование.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольных работ. Самостоятельная работа является неотъемлемой частью изучения математики. Только аудиторных занятий явно недостаточно для усвоения этого предмета. Поэтому на нашей кафедре создана база самостоятельных заданий, которые студенты выполняют и сдают ведущему преподавателю. Все задания отпечатаны в специальных пособиях и доступны в электронном варианте.

Разработчик/группа разработчиков: М.Г. Минаева, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**