



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
О.М.Холянова  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 16 » марта 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники  
(название кафедры)

  
Н.В. Силин  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 16 » марта 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Высшая математика

**Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

профиль «Электроснабжение»

**Форма подготовки (очная/заочная)**

курс   1/1   семестр   1-2    
лекции   18/8   час.  
практические занятия   /8   час.  
лабораторные работы            час.  
в том числе с использованием МАО лек.   4/2   /пр.   4/2   /лаб.    час.  
всего часов аудиторной нагрузки   18/16   час.  
в том числе с использованием МАО   36/10   час.  
самостоятельная работа   198/200   час.  
контрольные работы (2/0)  
курсовая работа/курсовый проект    семестр/курс  
зачет   1-2/1   семестр/курс  
экзамен            семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015, № 955.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа, протокол № 6 от «12» марта 2018 г.

Заведующая (ий) кафедрой Р.П. Шепелева  
Составитель (ли): к.пед.н., доцент Г.Ю. Дмух

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Пересмотрена и утверждена на заседании УС Школы

\_\_\_\_\_ « 24 » июня 2021 г. (протокол № 13 )

Пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ « 15 » июля 2021 г. (протокол № 08-21 )

Пересмотрена и утверждена на заседании УС

Школы \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС

ДВФУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_)

## **Аннотация**

Дисциплина «Высшая математика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной формы и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.07.01).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/8 часов), практические занятия (/8 часов) и самостоятельная работа студента (198/200 часов). Дисциплина реализуется на 1-2/1 семестре/курсе. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина «Высшая математика» опирается на знания, полученные в средней школе. В свою очередь она является «фундаментом» при изучении профессиональных дисциплин, способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения. Дисциплина дает знания при построении математических моделей реальных процессов.

### **Цель дисциплины:**

- формирование необходимых знаний и умений по постановке и анализу инженерно-технических и исследовательских задач с использованием современных математических методов:

- применению методов теории вероятности и математической статистики, теории оптимизации и принятия решений:

- применению методов математического программирования и дискретной математики для решения различных электроэнергетических задач.

### **Задачи дисциплины:**

Познакомить обучающихся с основными понятиями и определениями системы:

- классификацией, управлением и оптимизацией управленческих решений;

интерполяцией и аппроксимацией функций одной переменной; теорией вероятностей и математической статистикой;

- управлением; объектом управления; методами моделирования непрерывных и дискретных объектов управления;

- принятием управленческих решений и их оптимизацией; постановкой задачи оптимизации;

- классификацией задач оптимизации;
- математическим программированием;
- классификацией задач математического программирования;
- линейное, нелинейное, динамическое программирование.

Для успешного изучения дисциплины «Высшая математика» у студентов должны быть сформированы предварительные компетенции, приобретенные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

В таблицах 1 и 2 указаны компетенции и шкала оценивания.

Таблица 1 - Перечень компетенций ОПК и этапы их формирования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	Знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических объектов
	Умеет	применять математические методы, физические и химические законы для решения профессиональных задач

экспериментального исследования при решении профессиональных задач  <i>(компетенция формируется частично, в части математического знания)</i>	Владеет	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов
---	---------	--

Таблица 2 - Шкала оценивания компетенций ОПК

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>Пороговый уровень:</b> студент имеет представление об основных физических законах, явлениях, но затрудняется в объяснении основных принципов действия электроэнергетических объектов
	<b>Продвинутый уровень:</b> студент умеет применять математические методы, физические и химические законы, но делает ошибки
	<b>Эталонный уровень:</b> студент демонстрирует применение физических и химических законов, математических методов обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высшая математика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-пресс-конференция», «дискуссия».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (108/8 ЧАСОВ)

### Модуль 1. Элементы линейной алгебры.

**Тема 1.** Определители. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение. Методы вычисления определителей. Правило Крамера. **(2 часа)** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

**Тема 2.** Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. **(2 часа)**

**Тема 3.** Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. **(2/2 часа)**

**Тема 4.** Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. **(2 часа)** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

## **Модуль 2. Элементы векторной алгебры.**

**Тема 5.** Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. **(2 часа)**

**Тема 6.** Определение скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения. **(2/2 часа)**

**Тема 7.** Определение векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения. **(2/2 часа)**

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

**Тема 8.** Определение смешанного произведения векторов, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. **(2 часа)**

**Тема 9.**  $N$ -мерное линейное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства. **(2 часа)**

**Тема 10.** Размерность и базис линейного пространства. Координаты векторов линейного пространства. Ранг системы векторов линейного пространства. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Евклидово пространство. **(2 часа)**

### **Модуль 3. Комплексные числа.**

**Тема 11.** Комплексные числа. Действия с комплексными числами. **(2/2 часа)** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

### **Модуль 4. Многочлены.**

**Тема 12.** Многочлены. **(2 часа)** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс.

### **Модуль 5. Аналитическая геометрия на плоскости.**

**Тема 13.** Система координат на плоскости. Основные понятия. Основные приложения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. **(2 часа)**

**Тема 14.** Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. **(2 часа)**

**Тема 15.** Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка. **(2 часа)**

**Тема 16.** Приведение кривой второго порядка к каноническому виду.

**Модуль 6. Аналитическая геометрия в пространстве.**

**Тема 17.** Уравнения поверхности и линии в пространстве. Основные понятия. Уравнения плоскости в пространстве. Плоскость. Основные задачи. Уравнения прямой в пространстве. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. **(2 часа)**

**Тема 18.** Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. **(2 часа)**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (144/8 ЧАСОВ)**

**Модуль 1. Элементы линейной алгебры.**

**Занятие 1.** Определители, с использованием метода активного обучения «групповая консультация» **(2/2 часа)**

1. Свойства определителей.
2. Минор, алгебраическое дополнение
3. Методы вычисления определителей.
4. Правило Крамера.

**Занятие 2. Матрицы. (2 часа)**

1. Основные понятия.

2. Действия над матрицами.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.

**Занятие 3.** Системы линейных уравнений. (2/2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Основные понятия.
2. Решение систем линейных уравнений.
3. Теорема Кронекера-Капелли.

**Занятие 4.** Системы линейных уравнений. (2/2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Основные понятия.
2. Решение систем линейных уравнений.
3. Матод Гаусса.

## **Модуль 2. Элементы векторной алгебры.**

### **Занятие 5.** Векторы. (2 часа)

1. Основные понятия.
2. Линейные операции над векторами.
3. Проекция вектора на ось.
4. Разложение вектора по ортам координатных осей.
5. Модуль вектора.
6. Направляющие косинусы.
7. Действия над векторами, заданными проекциями.

### **Занятие 6.** Определение скалярного произведения векторов. (2 часа)

1. Свойства скалярного произведения.
2. Выражение скалярного произведения через координаты.
3. Некоторые приложения скалярного произведения.

### **Занятие 7. Определение векторного произведения векторов. (2 часа)**

1. Свойства векторного произведения.
2. Выражение векторного произведения через координаты.
3. Некоторые приложения векторного произведения.

### **Занятие 8. Смешанное произведение векторов. (2 часа)**

1. Определение смешанного произведения векторов, его геометрический смысл.

2. Свойства смешанного произведения.
3. Выражение смешанного произведения через координаты.
4. Некоторые приложения смешанного произведения.

### **Занятие 9. N-мерное линейное пространство. (2 часа)**

1. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства.

### **Занятие 10. Размерность и базис линейного пространства. (2/2 часа)**

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Координаты векторов линейного пространства.
2. Ранг системы векторов линейного пространства.
3. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Евклидово пространство.

### **Модуль 3. Комплексные числа.**

**Занятие 11. Комплексные числа. (2 часа)** Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Действия с комплексными числами.
2. Изображение комплексных чисел.

### **Модуль 4. Многочлены.**

**Занятие 12. Многочлены. (2 часа)** Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1.Корни многочленов. Кратность.

2.Деление многочленов.

### **Модуль 5. Аналитическая геометрия на плоскости.**

**Занятие 13.** Система координат на плоскости. (2 часа)

1.Основные понятия.

2.Основные приложения метода координат на плоскости.

3. Преобразование системы координат.

**Занятие 14.** Линии на плоскости. (2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1.Основные понятия.

2.Уравнения прямой на плоскости.

3.Прямая линия на плоскости.

4.Основные задачи.

**Занятие 15.** Линии второго порядка на плоскости. (2 часа)

1.Основные понятия.

2.Окружность.

3.Эллипс.

4.Гипербола.

5.Парабола.

6.Общее уравнение линий второго порядка.

**Занятие 16.** Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. (2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду.

### **Модуль 6. Аналитическая геометрия в пространстве.**

**Занятие 17.** Уравнения поверхности и линии в пространстве. (2 часа)

1. Основные понятия.

2. Уравнения плоскости в пространстве.

3. Плоскость.

4. Основные задачи.

5. Уравнения прямой в пространстве.
6. Прямая линия в пространстве.
7. Основные задачи.

**Занятие 18.** Прямая и плоскость в пространстве. (2 часа) Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

1. Основные задачи.
2. Цилиндрические поверхности.
3. Поверхности вращения.
4. Конические поверхности.
5. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы. Контролируемая самостоятельная работа не предусмотрена.

### III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Линейная алгебра	ОПК-2	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических объектов		Вопросы к экзамену 1-9
			применять математические методы, физические и химические законы для решения профессиональных задач	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-9
2	Векторная алгебра	ОПК-2	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических		Вопросы к экзамену 10-20

			объектов		
			применять математические методы, физические и химические законы для решения профессиональных задач	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-20
3	Аналитическая геометрия	ОПК-2	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических объектов		Вопросы к экзамену 21-27
			применять математические методы, физические и химические законы для решения профессиональных задач	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 21-27

			экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов		
--	--	--	--	--	--

Типовые индивидуальные домашние задания, контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Москва, Айрис-пресс, 2014. 603 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>

2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 1 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 270 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 2 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 3 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 288 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

5. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

6. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Москва: Физматлит, 2014. 216 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>

7. Шипачев В.С. Высшая математика. Москва, ИНФА-М, 2018. 479 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>.

### **Дополнительная литература**

1. Заболотский В.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебный комплекс: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013 г., 309 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693872&theme=FEFU>

2. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

3. Кудрявцев В.А. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 2008. 655 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293779&theme=FEFU>

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 1. Москва, Интеграл-Пресс, 2010. 415 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 2. Москва, Интеграл-Пресс, 2009. 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. mathportal.net – образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.

2. [exponenta.ru](http://exponenta.ru) – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).

3. [stu.sernam.ru](http://stu.sernam.ru) – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.

4. [znanium.com](http://znanium.com) – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

## Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

## Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- *Учебная доска;*
- *Маркеры или мел* (в соответствии с типом учебной доски);
- *Мультимедийная аудитория:* проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Высшая математика»**

**Направление подготовки 13.03.02» Электроэнергетика и электротехника**

**профиль «Электроснабжение»**

**Форма подготовки (очная/заочная)**

**Владивосток**

**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ по разделу «Линейная алгебра»	9	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Линейная алгебра»	3	Контрольная работа №1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Векторная алгебра»	9	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Векторная алгебра»	3	Контрольная работа №1
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ по разделу «Аналитическая геометрия»	10	Проверка Защита работы
6	После изучения раздела 3	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Аналитическая геометрия»	6	Контрольная работа №1

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные

понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

### **Индивидуальные домашние задания**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

Примерные варианты ИДЗ:

*1 семестра по разделу «Линейная алгебра»*

- ИДЗ 1.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 1.2 (Основная литература [3]).

*1 семестра по разделу «Векторная алгебра»*

- ИДЗ 2.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 2.2 (Основная литература [3]).

*1 семестра по разделу «Аналитическая геометрия»*

- ИДЗ 3.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 3.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.2 (Основная литература [3]).

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Высшая математика»**

**Направление подготовки 13.03.02» Электроэнергетика и электротехника**

**профиль «Электроснабжение»**

**Форма подготовки (очная/заочная)**

**Владивосток**

**2018**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Высшая математика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-2</p> <p>Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p><i>(компетенция формируется частично, в части математического знания)</i></p>	Знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электроэнергетических объектов
	Умеет	применять математические методы, физические и химические законы для решения профессиональных задач
	Владеет	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
<p>ОПК-2</p> <p>Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных</p>	Знает (пороговый уровень)	соответствующий математический аппарат для решения задач по программе дисциплины, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры,	<p>Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов.</p> <p>Знание основных методов решения практических задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии</p>	<p>Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.</p>

задач  (компетенция формируется частично, в части математического знания)		аналитической геометрии,		
	Умеет (продвину- тый)	применять соответствующи й математический аппарат для решения типовых математических задач, в том числе возникающих в профессиональн ой деятельности, а именно, к решению задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии.	Умеет проводить операции над матрицами и над векторами, вычислять  определители, решать системы линейных уравнений,  составлять уравнения прямых, плоскостей, находить точки пересечения, углы, расстояния между ними, определять типы кривых и поверхностей, строить их.	Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.
	Владеет (высокий)	навыками свободного использования изученного программного материала для решения различных задач, в том числе возникающих в профессиональн ой деятельности, а именно, самостоятельно выбирает методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии различной	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии различной сложности, доказательства основных утверждений, применения математического аппарата (изученных разделов и тем) для решения	Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности, владение навыками применения математического аппарата для решения

		сложности, доказывает математические утверждения, решает некоторые прикладные задачи.	прикладных задач.	прикладных задач.
--	--	---	-------------------	-------------------

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

#### **1.1. Индивидуальные домашние задания**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное

решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерные варианты ИДЗ:

*1 семестра по разделу «Линейная алгебра»*

- ИДЗ 1.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 1.2 (Основная литература [3]).

*1 семестра по разделу «Векторная алгебра»*

- ИДЗ 2.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 2.2 (Основная литература [3]).

*1 семестра по разделу «Аналитическая геометрия»*

- ИДЗ 3.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 3.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.2 (Основная литература [3]).

### **Процедура оценивания ИДЗ**

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ.

Минимально допустимой долей, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю.

В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,6.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

## **1.2. Контрольная работа**

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

В каждом учебном семестре КР включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

Контрольная работа № 1 включает в себя задания из разделов:

- «Линейная алгебра»;
- «Векторная алгебра»;
- «Аналитическая геометрия».

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения.

Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

### **Содержание КР**

*по разделу «Линейная алгебра»*

№ задания	Содержание задания
1	Задание на тему «Определители. Матрицы»
2,3	Задания на тему «Системы линейных алгебраических уравнений»

*Примерный вариант*

1.  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -4 \\ 2 & -4 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти: а)  $AB - 2B + E$ ; б)  $A^{-1}$ .

2. Решить СЛАУ  $\begin{cases} 6y + x = 1; \\ 2x + 12y = 2. \end{cases}$

3. Решить СЛАУ  $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 13; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 5; \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 10; \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$

*по разделу «Векторная алгебра»*

№ задания	Содержание задания
1,2,3	Решить задачи по векторной алгебре

*Примерный вариант*

1. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (-2; 3; 5)$  на орт оси ординат.
2. Найти площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(1, 2, 3), B(2, -1, 4), C(0, -3, 2)$ .
3. Какую тройку образуют векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}, \vec{b}, \vec{c} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1, -1, 4), \vec{b} = (1, -2, 1), \vec{c} = (0, -3, 2)$ ?

*по разделу «Аналитическая геометрия»*

№ задания	Содержание задания
1, 2	Задания на тему «Аналитическая геометрия на плоскости»
3, 4	Задания на тему «Аналитическая геометрия в пространстве»

*Примерный вариант*

1. Даны точки  $A(2, -2), B(1, 2), C(0, -1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ .
2. Выделив полный квадрат, определить тип кривой  $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$ .
3. Найти угол между плоскостью, проходящей через точки  $A(2, -2, 2), B(1, 2, 1), C(0, -1, 1)$ , и плоскостью  $x + y - 3z = 0$ .

4. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x}{2} = y - 1 = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + y - 3z = 0$ .

### **Процедура оценивания КР**

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий.

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на 0,6, выполнение всех КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой аттестации, осуществляемой в период экзаменационной сессии, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

## Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

### Список вопросов на экзамен

1. Определение матрицы и их классификация.
2. Операции над матрицами, их свойства.
3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
4. Определители, их свойства, методы вычисления.
5. Понятие обратной матрицы. Правило нахождения.
6. СЛАУ, основные определения.
7. Матричная запись СЛАУ. Матричный метод решения (с выводом).
8. Решение СЛАУ по формулам Крамера (с выводом).
9. Совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы, основные понятия.
11. Линейные операции над векторами.
12. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис плоскости и пространства.
13. Проекция вектора на ось, ее свойства (с доказательством 1-го). Координаты вектора.
14. Действия над векторами, с заданными координатами.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.
16. Выражение скалярного произведения через координаты (вывод формулы), физический смысл произведения.
17. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение, его свойства.
18. Выражение векторного произведения через координаты (вывод формулы), геометрический и физический смысл произведения.
19. Смешанное произведение векторов, его свойства.
20. Выражение смешанного произведения через координаты, геометрический смысл произведения (вывод формулы объема параллелепипеда).
21. Уравнения прямой на плоскости.
22. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой (с выводом формулы).
23. Уравнения плоскости.
24. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
25. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
26. Угол между прямой и плоскостью (с выводом формулы). Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
27. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (с выводом уравнений эллипса, параболы) и их основные характеристики.

## Структура экзаменационного билета 1 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3	Задание из раздела «Линейная алгебра»
4	Задание из раздела «Векторная алгебра»
5, 6	Задания из раздела «Аналитическая геометрия»

### Примерный вариант экзаменационного билета

1. Векторное произведение векторов, его свойства.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Решить систему уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$
4. Найти модуль векторного произведения  $|(\vec{a} - 2\vec{b}) \times \vec{b}|$ , если  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, -1, 3)$ .
5. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(3, 2, -1)$  и пересекающей ось  $Ox$  под прямым углом.
6. Определить тип кривой  $y^2 + 6y - 2x + 5 = 0$  и сделать схематический чертеж.

### Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

### **Критерии оценивания экзамена**

**Оценка «3»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета;

**Оценка «4»** ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

**Оценка «5»** ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

### **Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-85</b>	<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>75-84</b>	<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

<b>61-74</b>	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>60 и менее</b>	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Повторная промежуточная аттестация**

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр вправе ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

### **Проведение экзамена**

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Экзамен при повторной промежуточной аттестации сдают все студенты одновременно.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и ответами на теоретические вопросы.

Студенты удаляются из аудитории, а экзаменатор проверяет сданные работы и выставляет оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, проставляя ее на листе с ответами, в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

После чего результаты экзамена оглашаются студентам.

**Критерии выставления оценки за экзамен  
(в ходе повторной промежуточной аттестации)**

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<b>«отлично»</b>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «отлично»</b> ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<b>«хорошо»</b>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<b>«удовлетворительно»</b>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета</p>

<p><i>«неудовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»</b> ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>
-------------------------------------	--

### Тест по дисциплине «Высшая математика»

1.  $A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $2A - 3B$  равна

1)  $\begin{pmatrix} 7 & 13 \\ 10 & 13 \end{pmatrix}$     2)\*  $\begin{pmatrix} -11 & -29 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -11 & -29 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

2.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , тогда произведение матриц  $A \cdot B$  равно

1)\*  $\begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$

3.  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^2$  равна

1)\*  $\begin{pmatrix} 11 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 1 & 16 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$

4.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^T$  равна

1)  $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$     4)\*  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$

5. Матрица  $O = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$  называется

1) вырожденной 2) невырожденной 3)\* нулевой 4) пустой

6.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , тогда произведение матриц  $B \cdot A$  равно

1)\*  $\begin{pmatrix} 10 & 10 \\ 13 & 9 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$

7.  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^2$  равна

1)\*  $\begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$  2)  $\begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$  3)  $\begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$  4)  $\begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$

8.  $A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $2A-3B$  равна

1)  $\begin{pmatrix} 7 & 13 \\ 10 & 13 \end{pmatrix}$  2)\*  $\begin{pmatrix} -11 & -23 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$  3)  $\begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$  4)  $\begin{pmatrix} -11 & -29 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

9.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 4 & 5 & 3 \\ 7 & 8 & 2 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^T$  равна

1)  $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$  2)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{pmatrix}$  3)  $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$  4)\*  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

10.  $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^2$  равна

1)  $\begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$  2)  $\begin{pmatrix} 25 & 36 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$  3)  $\begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$  4)\*  $\begin{pmatrix} 31 & 42 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$

11. Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & -3 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$  равен

1)49 2)40 3)59 4)\*58

12. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 8 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  равен

1)\*-17 2)17 3)-13 4)13

13. Для определителей не справедливо свойство:

1)при транспонировании матрицы ее определитель не изменяется

2) определитель квадратной матрицы равен нулю, если у нее есть две одинаковые строки

3)\* если все элементы определителя умножить на число  $m$ , то определитель умножится на число  $m$

4) определитель равен нулю, если у него есть нулевой столбец

14. Минор  $M_{23}$  элемента  $a_{23}$  матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$  равен

1)\* -4    2)4    3)0    4)5

15. Разложением определителя третьего порядка по первой строке является выражение

$$1) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}(-1)^{1+1}A_{11} + a_{21}(-1)^{1+2}A_{21} + a_{31}(-1)^{1+3}A_{31}$$

$$2) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{21}A_{21} + a_{31}A_{31}$$

$$3)* \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}(-1)^{1+1}A_{11} + a_{12}(-1)^{1+2}A_{12} + a_{13}(-1)^{1+3}A_{13}$$

$$4) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1)^{1+1}A_{11} + (-1)^{1+2}A_{12} + (-1)^{1+3}A_{13}$$

16. Определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 3 & 0 & 7 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$  равен

1)0    2)21    3)\*-15    4)15

17. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$  равен

- 1)2    2)3    3)4    4)\*5

18. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$  равен

- 1)2    2)\*0    3)1    4)4

19. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & -4 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$  равен

- 1)2    2)\*0    3)1    4)4

20. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \\ 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  равен

- 1)\*-36    2)17    3)-13    4)13

21. Матрица  $A^{-1}$  является обратной к матрице  $A$ , размера  $3 \times 3$ , если

1)  $A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$

2)  $A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$

3)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

$$4)^* A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$$

22.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^{-1}$  равна

$$1)^* -\frac{1}{8} \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 3) \frac{1}{8} \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 4) -\frac{1}{8} \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

23. Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 6 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  равен

$$1)5 \quad 2)3 \quad 3)2 \quad 4)^*1$$

24. Один из базисных миноров матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 8 & 6 & 2 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  имеет вид

$$1) \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 8 & 6 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 8 & 6 & 2 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad 3)^* \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 2 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 2 \end{vmatrix}$$

25. Если матрица  $A^{-1}$  является обратной для матрицы  $A$ , то неверно, что

$$1)^* |A|=0 \quad 2) |A| \neq 0 \quad 3) A^{-1}A=E \quad 4) AA^{-1}=E$$

26. Система уравнений  $\begin{cases} X + Y = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \\ 2X + 3Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \end{cases}$  имеет решение

$$1) X = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2)* X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$3) X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$4) X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

27. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ , то матрица  $X$  из уравнения  $XA=B$  равна

$$1) \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \quad 3)* \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$$

28. Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 4 & 6 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  равен

$$1)5 \quad 2)3 \quad 3)*2 \quad 4)1$$

29.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ , тогда  $A^{-1}$  равна

$$1)* -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 3) \frac{1}{8} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 4) -\frac{1}{8} \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

30. Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 6 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  равен

$$1)5 \quad 2)*3 \quad 3)2 \quad 4)1$$

**Типовые примеры по теме « Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.»**

31. Сумма корней системы  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1 \\ 2x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$  равна

1)9    2)3    3)\*17    4)-17

32. Система  $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 2 \end{cases}$

1)имеет единственное решение

2)\*имеет множество решений

3)не имеет решений

4)несовместна

33. Система  $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 7x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$

1)не имеет решений

2)имеет единственное решение

3)несовместна

4)\*имеет множество решений

34. Система  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 10 \\ 2x_1 + x_2 = 15 \end{cases}$  является

1)определенной 2)неопределенной 3)совместной 4)\*несовместной

35. Сумма корней системы  $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$  равна

1)3    2)\*0    3)бесконечность    4)6

36. Базисными переменными системы  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$  могут

быть

1)  $x_1$  2)\*  $x_1, x_2$  3)  $x_1, x_2, x_3$  4)  $x_1, x_2, x_3, x_4$

37. Сумма корней системы  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ 3x_2 + x_3 = 9 \\ x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$  равна

1)\*6 2)4 3)7 4)3

38. Систему  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$  можно решать

1)методом Крамера

2)матричным методом

3)\*методом Гаусса

4)методом обратной матрицы

39. Система  $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 6x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$

1)имеет единственное решение

2)имеет множество решений

3)\*не имеет решений

4)несовместна

40. Базисными переменными системы  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$  могут

быть

1) $x_1$  2)  $x_1, x_2$  3)\* $x_1, x_2, x_3$  4) $x_1, x_2, x_3, x_4$

