

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

(наименование учебной дисциплины/модуля)

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»  
(шифр и наименование специальности/направления подготовки)

Направленность(профиль) образовательной программы \_\_\_\_\_

Квалификация выпускника Бакалавр

Программа подготовки Академический бакалавриат

Год набора 2019

Форма обучения очная

Курс – 1 Семестр – 1

Экзамен – 1 (36 акад. час.)  
(семестр)

Лекции – 34 (акад. час.)

Практические (семинарские) занятия – 50 (акад. час.)

Самостоятельная работа – 60 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины – 180 (акад. час.), 5(з.е.)

Составитель – Н.П. Семичевская, доцент, канд. техн. наук  
(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

03.03.02 «Физика»

(шифр, наименование направления подготовки / специальности)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Математического анализа и моделирования

« 29 » 06 2019 г., протокол № 10

И.О. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Н. Максимова

(подпись, И.О.Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки (специальности)

03.03.02 «Физика»

(шифр, наименование направления подготовки / специальности)

« 13 » 06 2019 г., протокол № 2

Председатель \_\_\_\_\_ Е.В. Стукова

(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

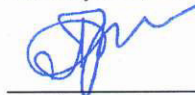
  
(подпись)

Н.А. Чалкина

« 28 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Стукова

« 13 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

  
(подпись)

Л.А. Проказина

« 13 » 06 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Цель дисциплины:

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» занимает важное место в системе фундаментальной и прикладной математической подготовки бакалавра. Она объединяет отдельные математические дисциплины, такие как «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия» в единый курс, призванный расширить и углубить знания, полученные студентами ранее при изучении школьного курса «Математика». Овладение базовыми знаниями по основным разделам современной математики: «Линейные пространства», «Векторно-матричная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Тензорный анализ».

**Задачи изучения дисциплины:** освоение математического аппарата и изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

- грамотное употребление математической символики для выражения отношений объектов;
- подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач;
- развитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, готовности к деятельности в профессиональной среде, ответственности за принятие решений в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в Модуль «Математика» базовой части дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (квалификация «Бакалавр»).

Для успешного освоения данной дисциплины достаточно знаний и владения основными методами решения задач базового школьного курса алгебры и начал анализа, а также школьного курса геометрии. Освоение этой дисциплины необходимо для изучения дисциплин Векторный и тензорный анализ, разделов Математического анализа.

Понятия аналитической геометрии и линейной алгебры, аналитические и алгебраические методы исследования непосредственно и опосредованно проникли во многие разделы естествознания, пронизывают все фундаментальные и прикладные математические курсы. Методы аналитической геометрии и линейной алгебры имеют фундаментальное и универсальное значение для профессионального становления в областях физики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины бакалавр формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- базовые понятия фундаментальных разделов математики:

Линейной алгебры - теорию матриц, систем линейных алгебраических уравнений, теорию комплексных чисел, понятия линейных пространств и подпространств, собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов, геометрию метрических линейных пространств, основы теории групп и колец, элементы тензорного анализа;

Аналитической геометрии - определения и свойства прямой и плоскости в линейном пространстве, теорию линий и поверхностей первого и второго порядка, классификацию линий и поверхностей первого и второго порядка, знать сферы применения геометрических объектов и явлений при компьютерном моделировании (ОПК-2);

**уметь:**

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории групп и колец, производить расчеты в задачах тензорного анализа; в области аналитической геометрии работать с геометрическими объектами - прямыми, плоскостями, линиями и поверхностями первого и второго порядка; создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей в области аналитической геометрии и линейной алгебры (ОПК-2);

**владеть:**

- математическим аппаратом аналитической геометрии и линейной алгебры при решении прикладных и научно-исследовательских задач, навыками и методами исследования современных концепций и достижений естественных наук (ОПК-2).

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции
		ОПК-2
	<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b>	
1	<b>Тема 1.</b> Матричные объекты и операции с ними	+
2	<b>Тема 2.</b> Векторы и линейные операции с ними	+
3	<b>Тема 3.</b> Базис. Декартова система координат	+
4	<b>Тема 4.</b> Произведения векторов	+
5	<b>Тема 5.</b> Определители их свойства. Разложение определителей.	+
6	<b>Тема 6.</b> Системы линейных уравнений (СЛУ) и методы решения СЛУ	+
7	<b>Тема 7.</b> Линейные операторы	
	<b>Раздел 2 Аналитическая геометрия</b>	
8	<b>Тема 8.</b> Прямая и плоскость. Плоскость в пространстве.	+
9	<b>Тема 9.</b> Линии на плоскости.	+
10	<b>Тема 10.</b> Поверхности в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности	+
11	<b>Тема 11.</b> Альтернативные системы координат	+
12	<b>Тема 12.</b> Классификация поверхностей второго порядка	+
	<b>Раздел 3 Прикладные задачи алгебры и геометрии</b>	
13	<b>Тема 13.</b> Прикладные задачи линейной алгебры.	+
14	<b>Тема 14.</b> Решение задач базирующихся на теории многочленов и теории чисел.	+
15	<b>Тема 15.</b> Решение геометрических задач ме-	+

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции
		ОПК-2
	тодами линейной алгебры.	

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет, 180 академических часов, 5 (з.е.)

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в акад. часах			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Прак	Сам	
1	<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b> <b>Тема 1.</b> Матричные объекты и операции с ними	1	1	2	2	2	УО по теме занятия, проверка д/з, КР по теме «Комплексные числа и их свойства»
2	<b>Тема 2.</b> Векторы и линейные операции с ними	1	2	2	3	2	УО по теме занятия, проверка д/з, БО по теме лекции
3	<b>Тема 3.</b> Базис. Декартова система координат	1	3	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, КР по теме «Определитель матрицы»
4	<b>Тема 4.</b> Произведения векторов	1	4	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, БО по теме лекции
5	<b>Тема 5.</b> Определители их свойства. Разложение определителей.	1	5	2	3	4	УО по теме занятия, Проверка д/з, КР по теме «Методы решения СЛАНУ»
6	<b>Тема 6.</b> Системы линейных уравнений (СЛУ) и методы решения СЛУ	1	6	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з,
7	<b>Тема 7.</b> Линейные операторы	1	7	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з,
8	<b>Раздел 2 Аналитическая геометрия</b> <b>Тема 8.</b> Прямая и плоскость. Плоскость в пространстве.	1	8	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, БО по теме лекции
9	<b>Тема 9.</b> Линии на плоскости.	1	9	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, КР по теме «Классификация кривых на плоскости»
10	<b>Тема 10.</b> Поверхности в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности	1	10	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, КР по теме «Классификация кривых на плоскости»
11	<b>Тема 11.</b> Альтернативные системы координат	1	11	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з,

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в акад. часах			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Прак	Сам	
12	<b>Тема 12.</b> Классификация линий и поверхностей второго порядка	1	12	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з,
13	<b>Раздел 3 Прикладные задачи алгебры и геометрии</b> <b>Тема 13.</b> Прикладные задачи линейной алгебры.	1	13	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, КР по теме «Классификация поверхностей второго порядка»
14	<b>Тема 14.</b> Решение задач базирующихся на теории многочленов и теории чисел.	1	14	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, БО по теме лекции
15	<b>Тема 15.</b> Решение геометрических задач методами линейной алгебры.	1	15	2	3	4	УО по теме занятия, Проверка д/з, КР по теме «Классификация поверхностей второго порядка»
16	<b>Раздел 4 Элементы тензорного исчисления</b> <b>Тема 16.</b> Определение и обозначение тензоров. Операции с тензорами.	1	16	2	3	4	УО по теме занятия, проверка д/з, БО по теме лекции
17	Экзамен						Экзамен 36 акад.ч.
	Всего по разделам		18	34	50	60	180

УО – устный опрос, КР – контрольная работа, Д/З – домашнее задание, БО – блиц-опрос.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Лекционные занятия

№	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Матричные объекты и операции с ними	Понятие матрицы и виды матриц. Операции над матрицами и векторами. Элементарные преобразования матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Методы вычисления определителей.
2	<b>Тема 2.</b> Векторы и линейные операции над ними.	Векторы и операции над ними. Координаты векторов. Свойства векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Декартова и полярная системы координат.
3	<b>Тема 3.</b> Базис. Декартова система координат	Арифметическое векторное пространство. Базис и ранг системы векторов. Ортонормированный базис. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Свойства линейной зависимости. Теоремы

№	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
		о линейной зависимости векторов.
4	<b>Тема 4.</b> Произведения векторов	Скалярное произведение векторов. Теоремы о скалярном произведении. Ортогональность векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.
5	<b>Тема 5.</b> Определители их свойства. Разложение определителей.	Понятие определителя матрицы. Правила вычисления определителей высоких порядков. Ранг матрицы. Понятие обратной матрицы. Вывод формулы для вычисления обратной матрицы.
6	<b>Тема 6.</b> Системы линейных уравнений (СЛУ) и методы решения СЛУ	Определение системы линейных уравнений (СЛУ). Критерий совместности систем линейных уравнений Кронекера-Капелли. Следствия из критерия совместности. Методы решения СЛУ. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса. Решение фундаментальной системы линейных алгебраических уравнений.
7	<b>Тема 7.</b> Линейные операторы.	Понятие линейного пространства и линейного оператора. Матрица линейного оператора. Обратное преобразование. Вырожденные и невырожденные преобразования. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
<b>Раздел 2 Аналитическая геометрия</b>		
8	<b>Тема 8.</b> Прямая и плоскость. Плоскость в пространстве.	Прямая линия на плоскости. Способы описания прямой на плоскости. Общее (каноническое) уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки, Уравнение в «отрезках». Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Уравнение пучка прямых. Плоскость. Способы описания плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение пучка плоскостей. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве.
9	<b>Тема 9.</b> Линии на плоскости.	Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Геометрические свойства эллипса. Геометрические свойства гиперболы. Геометрические свойства параболы. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах.
	<b>Тема 10.</b> Поверхности в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности	Поверхности 2-го порядка: Эллипсоиды, Гиперboloиды, Параболоиды. Фигуры вращения. Цилиндр. Конус. Пересечение поверхностей 2-го порядка.
	<b>Тема 11.</b> Альтернативные системы координат.	Аффинные координаты. Преобразование базисов. Цилиндрические и сферические системы координат.

№	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
	<b>Тема 12.</b> Классификация линий и поверхностей второго порядка	Общий классификатор аналитической геометрии. Классификатор линий 2-го порядка. Схема приведения уравнения линии 2-го порядка к каноническому виду. Общий классификатор поверхностей 2-го порядка.
<b>Раздел 3 Прикладные задачи алгебры и геометрии</b>		
	<b>Тема 13.</b> Прикладные задачи линейной алгебры.	Вычисление определителей методами линейной алгебры. Вычисление обратной матрицы. Исследование СЛАУ на совместность. Решение СЛУ методами линейной алгебры. Решение задачи на собственные числа и собственные векторы.
	<b>Тема 14.</b> Решение задач базирующихся на теории многочленов и теории чисел.	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. НОД и НОК чисел. Обобщенный алгоритм Евклида.
	<b>Тема 15.</b> Решение геометрических задач методами линейной алгебры.	Простейшие задачи в координатах. Координатный метод. Решение задач аналитической геометрии на произведения векторов (скалярное, векторное, смешанное). Простейшие задачи геометрии в координатах. Задачи аналитической геометрии на векторах. Задача на вычисление расстояния от точки до прямой на плоскости. Задача на вычисление расстояния от точки до прямой в пространстве. Задача на вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми. Задача на определение угла между прямой и плоскостью. Задачи на исследование свойств линий 2-го порядка. Задачи на исследование свойств поверхностей 2-го порядка. Задачи на построения сечений поверхностей 2-го порядка и пересечений поверхностей 2-го порядка.

### 5.2 Практические (семинарские занятия) занятия

№	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	<b>Практическое занятие № 1</b>	Комплексные числа и комплексная плоскость
2	<b>Практическое занятие № 2</b>	Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел
3	<b>Практическое занятие № 3</b>	Векторно-матричная алгебра. Вычисление определителей матриц 2-го и 3-го порядка
4	<b>Практическое занятие № 4</b>	Векторно-матричная алгебра. Вычисление обратной матрицы по формуле
5	<b>Практическое занятие № 5</b>	Векторно-матричная алгебра. Методы решения СЛАУ



№	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
6	<b>Практическое занятие № 6</b>	Векторно-матричная алгебра. Решение задач на собственные числа и собственные векторы
7	<b>Практическое занятие № 7</b>	Аналитическая геометрия. Решение геометрических задач методами линейной алгебры
8	<b>Практическое занятие № 8</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на прямую и плоскость
9	<b>Практическое занятие № 9</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на линии 2-го порядка на плоскости
10	<b>Практическое занятие № 10</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на линии 2-го порядка на плоскости
11	<b>Практическое занятие № 11</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка
12	<b>Практическое занятие № 12</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка
13	<b>Практическое занятие № 13</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка
14	<b>Практическое занятие № 14</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка
15	<b>Практическое занятие № 15</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка
16	<b>Практическое занятие № 16</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на пересечение поверхностей 2-го порядка
17	<b>Практическое занятие № 17</b>	Аналитическая геометрия. Задачи на пересечение поверхностей 2-го порядка
18	<b>Практическое занятие № 18</b>	Задачи теории многочленов
19	<b>Практическое занятие № 19</b>	Задачи теории чисел
20	<b>Практическое занятие № 20</b>	Подготовка к решению практических экзаменационных задач (кейс-задания)

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа – 60 академических часов. По курсу «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», в рамках самостоятельной работы студента предполагается самостоятельная подготовка устным опросам (УО), составление конспектов лекций, подготовка и выполнение домашних заданий (ПДЗ), подготовка и выполнение семестровых контрольных работ (КР), подготовка к тестированию, в том числе и к итоговому контролю в конце семестра (экзамену).

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы		Трудоемкость в акад. часах
1	Самостоятельная работа по теме «Комплексные числа и комплексная плоскость»	Практическое занятие № 1	Подготовка к устным опросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ)	4
2	Самостоятельная работа по теме «Формула Муавра. Извле-	Практическое занятие № 2	Подготовка к устным опросам (УО) Подготовка домашнего за-	4

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы		Трудо-емкость в акад. часах
	чение корня из комплексных чисел.»		дания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 1)	
3	Самостоятельная работа по темам «Векторно-матричная алгебра. Определители матриц»	Практическое занятие № 3	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 2)	4
4	Самостоятельная работа по теме «Векторно-матричная алгебра. Вычисление обратной матрицы по формуле»	Практическое занятие № 4	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 2)	4
5	Самостоятельная работа по теме «Векторно-матричная алгебра. Методы решения СЛАУ.»	Практическое занятие №5	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 2)	4
6	Самостоятельная работа по теме «Численное решение систем линейных уравнений».	Практическое занятие №6	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 2)	4
7	Самостоятельная работа по теме «Векторно-матричная алгебра. Решение задач на собственные числа и собственные векторы»	Практическое занятие №7	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 3)	4
8	Самостоятельная работа по теме «Аналитическая геометрия. Решение геометрических задач методами линейной алгебры»	Практическое занятие №8	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КР№ 3)	4
9	Самостоятельная работа по теме «Аналитическая геометрия. Задачи на линии 2-го порядка на плоскости»	Практическое занятие №9	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ)	4
10	Самостоятельная работа по теме «Анали-	Практическое занятие	Подготовка к устным вопросам (УО)	4

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы		Трудо-емкость в акад. часах
	Тригонометрическая геометрия. Задачи на поверхности 2-го порядка»	№10,11	Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КРН№4)	
11	Самостоятельная работа по теме «Аналитическая геометрия. Задачи на пересечение поверхностей 2-го порядка.»	Практическое занятие №12	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КРН№4)	4
12	Самостоятельная работа по теме «Задачи теории многочленов»	Практическое занятие №13	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ)	4
13	Самостоятельная работа по теме «Задачи теории чисел»	Практическое занятие №14	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ) Подготовка к контрольной работе (КРН№4)	4
15	Самостоятельная работа по теме практического занятия «Подготовка к решению практических экзаменационных задач (Решение кейс-задания)»	Практическое занятие №15,16	Подготовка к устным вопросам (УО) Подготовка домашнего задания (ПДЗ)	8
Итого				60

#### **Тематика устных опросов, проводимых в семестре**

УО №1 «Тригонометрическая форма записи комплексного числа»

УО №2 «Определители матриц»

УО №3 «Решение СЛАУ методами Крамера и Гаусса»

УО №4 «Решение геометрических задач методами линейной алгебры»

УО №5 «Классификация кривых на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола»

УО №6 «Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоид. Параболоид.

Гиперболоид»

УО №7 «Определение и обозначение тензоров. Операции с тензорами»

#### **Тематика контрольных работ, проводимых в семестре**

КРН№1 «Комплексная плоскость и комплексные числа»

КРН№2 «Векторно-матричная алгебра. Методы решения СЛАУ»

КРН№3 «Аналитическая геометрия на плоскости. Классификация кривых на плоскости»

КРН№4 «Аналитическая геометрия в пространстве. Классификация поверхностей второго порядка»

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

7.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: [Электронный ресурс] сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 03.03.02 / АмГУ, ФМиИ; сост.: Н.П. Семичевская – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 20 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10933.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10933.pdf)
2. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109625>.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью развития общекультурных и профессиональных навыков обучающихся.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические (семинары) (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях);
- электронная форма обучения, представленная электронными учебными материалами, тестовыми заданиями в электронном виде, подсистемой управления компетенциями для отслеживания результатов обучения, системой интерактивной поддержки обучающей среды, системой управления знаниями, системой управления обучением;
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала, подготовка к отчетным мероприятиям).

Также формируется **портфолио** компетенций, работающего в ЭО сотрудника, системы управления содержанием (контентом) обучения, системы доставки учебных материалов «в нужное время в нужном количестве в нужное место», системы тестирования, создаются электронные средства обучения, организации и сопровождения учебного процесса, отрабатываются различные **модели управления электронным обучением**, разрабатываются подходы к **оценке качества и эффективности ЭО**.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: балльно-рейтинговая система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела, а также проверки отчетов, составленных при выполнении КР. Каждый вид работ, включая посещение лекционных и практических занятий, оценивается определенным количеством баллов (п. 13). Контрольные работы включают задания практикума и предназначены для контроля усвоения отдельных модулей дисциплины. Текст контрольных работ формируется из банка заданий по соответствующему разделу, которые также приведены в методических пособиях по дисциплине.

Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля в 1-м учебном семестре. Для итоговой аттестации (экзамена) по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» также возможно использовать балльно-рейтинговую систему (БРС) оценки знаний (п. 13).

#### 8.1 Перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

8.1.1 Отчеты о выполнении индивидуальных вариантов заданий контрольных работ

8.1.2 Промежуточное тестирование по разделам дисциплины

8.1.3 Проведение устных опросов по выбранным темам теоретического и практического материала дисциплины

#### 8.2 Оценочные средства для итоговой аттестации (экзамена)

### Перечень вопросов к экзамену

#### Раздел 1 Линейная алгебра

1. Комплексные числа. Способы представления комплексных чисел.
2. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.
3. Комплексные числа. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра.
4. Комплексные числа. Формула для извлечения корня  $n$ -ой степени из комплексного числа  $z$ .
5. Комплексные числа. Геометрическое истолкование действий над комплексными числами в комплексной плоскости.
6. Понятие матрицы. Действия над матрицами свойства действий. Особенные матрицы в алгебре.
7. Определители матриц 2-го и 3-го порядка. Правила вычислений определителей 2-го и 3-го порядка.
8. Понятие определителя матриц  $n$ -го порядка. Свойства определителя.
9. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Безу и теорема Вандермонда
10. Понятие обратной матрицы. Формула вычисления обратной матрицы.
11. Ранг матрицы. Понятие базиса. Теорема о базисном миноре.
12. Арифметическое  $n$ -мерное векторное пространство. Понятие СЛАУ.
13. Арифметическое  $n$ -мерное векторное пространство. Линейные комбинации векторов. Линейная зависимость и независимость.
14. Методы решения СЛАУ. Метод обратной матрицы.
15. Методы решения СЛАУ. Метод Крамера.
16. Методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.
17. Вычисление обратной матрицы методом приписывания единичной матрицы.
18. Критерий совместности СЛАУ. Однородная СЛУ (СЛОУ).

19. Фундаментальная система решения СЛОУ. Собственные векторы и собственные значения.
20. Собственные векторы и собственные значения.
21. Собственные векторы и собственные значения. Собственные значения симметрической матрицы.
22. Многочлены над областью целостности. Теорема Безу. Схема Горнера.
23. Многочлены над полем. НОД и НОК. Алгоритм Евклида.

## **Раздел 2. Аналитическая геометрия**

1. Евклидово пространство и его объекты. Неравенство Коши-Буняковского.
2. Векторы и операции над ними. Коллинеарные и компланарные векторы.
3. Линейная зависимость векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора в базисе.
4. Длина, расстояние и угол в Евклидовом пространстве. Неравенство треугольника.
5. Ортонормированный базис. Существование ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации.
6. Ортогональное дополнение. Разложение вектора на ортогональную проекцию и перпендикуляр.
7. Скалярное произведение векторов, его свойство.
8. Векторное произведение векторов, его свойство.
9. Смешанное произведение векторов, его свойство.
10. Метод координат.
11. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
12. Общее уравнение прямой на плоскости.
13. Нормальное уравнение прямой.
14. Полярное уравнение прямой.
15. Уравнение прямой, проходящей через две точки плоскости.
16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
17. Формула определения угла между прямыми на плоскости.
18. Формула пучка прямых.
19. Уравнения плоскости. Задание плоскости точкой и направляющим подпространством.
20. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
21. Задание плоскости точкой и вектором нормали. Уравнение плоскости в «отрезках».
22. Параметрические уравнения плоскости.
23. Общее уравнение плоскости.
24. Взаимное расположение 2-х и 3-х плоскостей. Формула пучка плоскостей.
25. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
26. Уравнение перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.
27. Уравнение перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
28. Формула определения угла между прямой и плоскостью.
29. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс и его свойства.
30. Линии 2-го порядка на плоскости. Гипербола и ее свойства.
31. Линии 2-го порядка на плоскости. Парабола и ее свойства.
32. Уравнение линий 2-го порядка в полярных координатах.
33. Классификатор линий 2-го порядка. Схема приведения уравнения линии 2-го порядка к каноническому виду.
34. Поверхности 2-го порядка. Метод сечений.
35. Цилиндрические поверхности. Общее уравнение цилиндра.
36. Конические поверхности. Общее уравнение конуса.
37. Поверхности вращения. Эллипсоид. Сфера.
38. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид.
39. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.

40. Общий классификатор поверхностей 2-го порядка.

### **Раздел 3. Методы решения прикладных задач алгебры и геометрии**

1. Вычисление определителей методами линейной алгебры.
2. Вычисление обратной матрицы.
3. Решение СЛУ методами линейной алгебры.
4. Решение задачи на собственные числа и собственные векторы.
5. Вычисление НОД по алгоритму Евклида.
6. Решение задач аналитической геометрии на произведения векторов (скалярное, векторное, смешанное).
7. Простейшие задачи геометрии в координатах.
8. Задачи аналитической геометрии на векторах.
9. Задача на вычисление расстояния от точки до прямой на плоскости.
10. Задача на вычисление расстояния от точки до прямой в пространстве.
11. Задача на вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми.
12. Задача на определение угла между прямой и плоскостью.
13. Задачи на исследование свойств линий 2-го порядка.
14. Задачи на исследование свойств поверхностей 2-го порядка.
15. Задачи на построения сечений поверхностей 2-го порядка и пересечений поверхностей 2-го порядка.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98235>.
2. Лившиц, К.И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебник / К.И. Лившиц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 508 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93697>.

### **Дополнительная литература:**

1. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Клетеник ; под ред. Н.В. Ефимова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114702>
2. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/493>
3. Горлач, Б.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4042>
4. Кряквин, В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72583>
5. Курбатова, Г.И. Курс лекций по алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Курбатова, В.Б. Филиппов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65042>
6. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97281>
7. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. — Электрон. тек.

стовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>

8. Мальцев, А.И. Основы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Мальцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/251>

#### Программное обеспечение:

№ п/п	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
1	Операционная система Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
№ п/п	Свободное ПО	Реквизиты подтверждающих документов
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
2	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

#### Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.amursu.ru">http://www.amursu.ru</a>	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
3	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе.
4	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Библиотека ряда рецензируемых периодических изданий по математическому и естественно-научному направлениям, гибкий интерфейс, удобная поисковая система, дополнительные ресурсы. Открыт свободный доступ к полным текстам статей журналов Академиздатцентра "Наука" РАН. Доступ предоставляется по прошествии трех лет с момента выхода



соответствующего номера журнала.

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	<a href="http://www.ruscorpora.ru">http://www.ruscorpora.ru</a>	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
4	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
5	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
6	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	<b>Информационно-коммуникационные технологии в образовании</b> – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
7	<a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a>	<b>Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных</b>
8	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	<b>Сайт «Информика».</b> Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России
9	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	<b>Math-Net.Ru. Общероссийский математический портал.</b> Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве основных технических средств обучения по дисциплине используются:

12.1 Аудитория, оборудованная мультимедиа средствами, для проведения практических занятий в мультимедийной и электронной формах.

12.2 Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.