

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

« 29 »

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Программа подготовки: академический бакалавриат

Год набора: 2018

Форма обучения: очная

Курс 1 Семестр 1, 2

Экзамен 1, 2 семестр, 81 (акад. час.)

Лекции 108 (акад. час.)

Практические (семинарские) занятия 72 (акад. час.)

Самостоятельная работа 99 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 360 (акад. час.), 10 (з.е.)

Составитель Максимова Н.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Барабаш Т.К., канд. физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«17» 05 2018 г., протокол № 10

И.о. зав. кафедрой  Н.Н. Максимова

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

«17» 05 2018 г., протокол № 4

Председатель  Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

«17» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Н.О. Заведующий выпускающей кафедрой

 Н.Н. Максимова

«17» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

«15» 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Алгебра и геометрия» является фундаментальной дисциплиной при осуществлении математического обучения бакалавров по направлению прикладная математика и информатика.

Важнейшая задача данной дисциплины – достаточно строго в логической последовательности изложить основы алгебры и геометрии, привить студентам навыки самостоятельной работы, начиная с первых дней обучения в университете, что будет служить основой дальнейшей исследовательской деятельности будущих специалистов.

Основными целями дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:

- получение базовых знаний, умений и навыков по алгебре и геометрии;
- формирование компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности будущих специалистов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- грамотное употребление математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- подготовка к восприятию многомерных векторных и евклидовых пространств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части учебного плана по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении школьного курса математики. Математические понятия, методы исследования непосредственно проникли во многие разделы естествознания, пронизывают все фундаментальные общематематические курсы и имеют универсальное значение.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения данной дисциплины выпускник формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные понятия и результаты по алгебре (теория матриц, системы линейных уравнений, теория многочленов, линейные пространства и линейная зависимость, собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов, классификацию квадрик). Студенты должны знать логические связи между ними;

- основные понятия геометрии (векторы, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов, прямая на плоскости и в пространстве, плоскость, кривые поверхности второго порядка). Студенты должны знать определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений.

Уметь:

– решать системы линейных уравнений, вычислять определители, исследовать свойства многочленов, находить собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов;

– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии двухмерного и трехмерного (евклидова) пространства;

– доказывать утверждения и основные теоремы курса.

Владеть:

– математическим аппаратом линейной алгебры и геометрии, аналитическими методами исследования алгебраических и геометрических объектов.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы	Компетенции
	ОПК-1
1-15	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 акад. часов, 10 зачетных единиц.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	Прак.	Самост.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Алгебраические структуры	1	1-3	8	4	9	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Комплексные числа»
2	Теория определителей	1	4-5	4	4	9	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Вычисление определителей»
3	Теория матриц	1	6-8	8	6	12	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Действия над матрицами» Индивидуальная работа «Матрицы»
4	Арифметическое n-мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений.	1	9-10	8	6	12	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Исследование систем уравнений»

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Векторные пространства.	1	11-12	6	4	9	Выполнение домашнего задания Самостоятельная работа «Векторные пространства»
6	Векторы на плоскости и в пространстве	1	13-14	6	4	12	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Векторы на плоскости» Индивидуальная работа «Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов»
7	Прямая линия на плоскости	1	15-16	6	4	9	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Уравнения прямой»
8	Линии второго порядка	1	17-18	8	4	9	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Линии второго порядка»
Итого за 1 семестр				54	36	81	
Экзамен за 1 семестр		1				45	Подготовка к экзамену
9	Теория многочленов	2	1-3	8	6	2	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Многочлены» Самостоятельная работа «НОД и НОК»
10	Линейные операторы	2	4-5	8	6	3	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Линейные операторы» Контрольная работа «Действия над линейными операторами»

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Евклидовы пространства	2	6-8	8	6	3	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Евклидовы пространства»
12	Квадратичные формы	2	9-10	6	4	3	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Приведение квадратичных форм к каноническому виду»
13	Плоскость в пространстве	2	11-12	8	4	2	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Задание плоскости в пространстве»
14	Прямая в пространстве	2	13-15	8	4	2	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Прямая и плоскость в пространстве»
15	Поверхности второго порядка	2	16-18	8	6	3	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Поверхности второго порядка»
Итого за 2 семестр				54	36	18	
Экзамен за 2 семестр		2				36	Подготовка к экзамену
ИТОГО				108	72	99 81	Самостоятельная работа Подготовка к экзамену

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Алгебраические структуры	Числовые множества. Бинарная алгебраическая операция. Группа. Кольцо. Поле. Построение поля комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия в тригонометрической форме. Геометрическая интерпретация действий над комплексными числами.

1	2	3
2	Теория определителей	Перестановки. Инверсия. Группа перестановок. Четность подстановок. Знакопеременная группа. Определитель n-го порядка. Определитель 2 и 3 порядков. Свойства определителя. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.
3	Теория матриц	Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Свойства действий. Обратная матрица. Формула для вычисления обратной матрицы.
4	Арифметическое n-мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений.	Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости. Теорема о линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Способы записи. Критерий Кронеккера – Капелли.
5	Векторные пространства.	Векторные пространства. Линейные подпространства. Критерий подпространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение подпространств. Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Линейное многообразие.
6	Векторы на плоскости и в пространстве	Векторы на плоскости и в пространстве. Сложение и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.
7	Прямая линия на плоскости	Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение «в отрезках». Нормальное уравнение. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
8	Линии второго порядка	Кривая второго порядка. Эллипс. Геометрические свойства эллипса. Гипербола. Геометрические свойства гиперболы. Парабола и ее геометрические свойства. Классификация линий второго порядка.
9	Теория многочленов	Многочлены над областью целостности. Теорема Безу. Многочлены над полем. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Неприводимые и приводимые многочлены над данным полем. Уравнение 3 и 4 степени.

1	2	3
10	Линейные операторы	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Формула матрицы линейного оператора при изменении базиса. Обратное преобразование. Вырожденные и невырожденные преобразования. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Собственные значения матрицы линейного оператора с симметрической матрицы. Диагональная форма матрицы.
11	Евклидовы пространства	Евклидовы пространства. Длина вектора. Угол между векторами. Неравенства Коши – Буняковского. Ортогональность векторов. Ортонормированный базис. Ортогональное дополнение. Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора. Определитель Грамма. Расстояние от вектора до многообразия. Угол между вектором и подпространством.
12	Квадратичные формы	Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.
13	Плоскость в пространстве	Плоскость. Общее уравнение. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
14	Прямая в пространстве	Прямая линия в пространстве. Виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
15	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические поверхности. Классификация цилиндрических поверхностей. Общее уравнение цилиндра. Конические поверхности. Общее уравнение конуса. Поверхности вращения. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Классификация поверхностей второго порядка.

6.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Алгебраические структуры	<p>Определение класса алгебраических структур.</p> <p>Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.</p> <p>Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.</p> <p>Изображение комплексных чисел и действий над ними на плоскости.</p>
2	Теория определителей	<p>Действия с подстановками. Вычисление определителей треугольным методом и с помощью разложения по строке или столбцу.</p> <p>Применение теоремы Лапласа. Вычисление определителей n-го порядка.</p> <p>Решение систем уравнений по формулам Крамера.</p>
3	Теория матриц	<p>Действия над матрицами.</p> <p>Вычисление обратной матрицы методом приписывания единичной.</p> <p>Вычисление обратной матрицы по формуле. Решение матричных уравнений.</p> <p>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и матричным методом.</p>
4	Арифметическое n -мерное векторное пространство. Системы линейных уравнений.	<p>Линейная зависимость и независимость векторов.</p> <p>Базис и ранг системы векторов. Нахождение ранга матрицы.</p> <p>Исследование систем линейных уравнений.</p>
5	Векторные пространства.	<p>Векторные пространства. Линейные подпространства.</p> <p>Нахождение фундаментального решения системы линейных однородных уравнений и линейного многообразия системы линейных неоднородных уравнений.</p>
6	Векторы на плоскости и в пространстве	<p>Векторы на плоскости. Действия над векторами.</p> <p>Скалярное произведение векторов.</p> <p>Векторное произведение векторов.</p> <p>Смешанное произведение векторов.</p>
7	Прямая линия на плоскости	<p>Прямая линия на плоскости.</p> <p>Способы задания прямой на плоскости.</p>
8	Линии второго порядка	<p>Линии второго порядка.</p> <p>Построение эллипса. Геометрические свойства эллипса.</p> <p>Построение гиперболы. Геометрические свойства гиперболы.</p> <p>Построение параболы. Геометрические свойства параболы.</p>
9	Теория многочленов	<p>Деление многочлена на многочлен. Разложение многочлена по степеням многочлена первой степени.</p> <p>НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида.</p> <p>Решение уравнений 3 степени.</p> <p>Решение уравнений 4 степени.</p>

1	2	3
10	Линейные операторы	Нахождение матрицы линейного оператора при изменении базиса. Обратное преобразование. Вырожденные и невырожденные преобразования. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональной форме.
11	Евклидовы пространства	Длина вектора. Угол между векторами. Неравенства Коши – Буняковского. Построение ортогонального базиса системы векторов. Построение ортонормированного базиса системы векторов. Разложение вектора на ортогональную проекцию и ортогональную составляющую. Расстояние от вектора до многообразия. Угол между вектором и подпространством.
12	Квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.
13	Плоскость в пространстве	Плоскость. Способы задания плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
14	Прямая в пространстве	Прямая в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
15	Поверхности второго порядка	Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. Построение цилиндра. Геометрические свойства цилиндра. Построение конуса. Геометрические свойства конуса. Построение эллипсоида. Геометрические свойства эллипсоида. Построение гиперboloидов. Геометрические свойства гиперboloидов. Построение параболоидов. Геометрические свойства параболоидов.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ раздела (темы)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Комплексные числа»	9
2	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Вычисление определителей»	9
3	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Действия над матрицами» Индивидуальная работа «Матрицы»	12
4	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Исследование систем уравнений»	12
5	Выполнение домашнего задания Самостоятельная работа «Векторные пространства»	9
6	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Векторы на плоскости» Индивидуальная работа «Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов»	12
7	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Уравнения прямой»	9
8	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Линии второго порядка»	9
	Итого 1 семестр	81
	Подготовка к экзамену 1 семестр	45
9	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Многочлены» Самостоятельная работа «НОД и НОК»	2
10	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Линейные операторы» Контрольная работа «Действия над линейными операторами»	3
11	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Евклидовы пространства»	3
12	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Приведение квадратичных форм к каноническому виду»	3
13	Выполнение домашнего задания Математический диктант «Задание плоскости в пространстве»	2
14	Выполнение домашнего задания Контрольная работа «Прямая и плоскость в пространстве»	2
15	Выполнение домашнего задания Индивидуальная работа «Поверхности второго порядка»	3
	Итого 2 семестр	18
	Подготовка к экзамену 2 семестр	36
	ИТОГО самостоятельная работа	99
	ИТОГО подготовка к экзамену	81

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1) Алгебра и геометрия: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 01.03.02 Приклад. математика и информатика / АмГУ, ФМиИ; сост. Т.К. Барабаш, Н.Н. Максимова. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10531.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины «Алгебра и геометрия» используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция-семинар), так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора при изучении отдельных тем, применение рейтинговой системы оценки знаний студентов, «мозговой штурм», «метод проектов», возможно использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием традиционной, электронной, активной и интерактивной форм обучения.

Для данной дисциплины учебным планом предусмотрено 40 акад. часов из числа лекционных занятий практических занятий.

Интерактивные формы обучения используются на лекционных и практических занятиях, темы которых приведены в таблице:

Тема и вид занятия	Вид ОТ	Количество акад. часов
1	2	3
Лекция «Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Свойства действий»	Лекция-семинар	2
Лекция «Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости. Теорема о линейной зависимости векторов»	Проблемная лекция	2
Лекция «Фундаментальная система решений. Линейное многообразие»	Лекция-семинар	2
Лекция «Коллинеарные и компланарные векторы»	Проблемная лекция	2
Лекция «Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение «в отрезках». Нормальное уравнение.»	Лекция-семинар	2
Лекция «Гипербола. Геометрические свойства гиперболы»	Проблемная лекция	2
Итого лекции 1 семестр		12
Практическое занятие «Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»	Мозговой штурм	2

1	2	3
Практическое занятие «Решение систем уравнений по формулам Крамера»	Метод группового решения задач	2
Практическое занятие «Вычисление обратной матрицы по формуле. Решение матричных уравнений»	Мозговой штурм	2
Практическое занятие «Способы задания прямой на плоскости»	Метод группового решения задач	2
Итого практические занятия 1 семестр		8
Лекция «Собственные векторы и собственные значения линейного оператора»	Лекция-семинар	2
Лекция «Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду»	Лекция-семинар	2
Лекция «Плоскость. Общее уравнение»	Проблемная лекция	2
Лекция «Линейные операторы»	Лекция-семинар	2
Лекция «Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми»	Проблемная лекция	2
Лекция «Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид»	Лекция-семинар	2
Итого лекции 2 семестр		12
Практическое занятие «Построение параболы. Геометрические свойства параболы»	Мозговой штурм	2
Практическое занятие «Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа»	Метод группового решения задач	2
Практическое занятие «Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми»	Мозговой штурм	2
Практическое занятие «Построение цилиндра. Геометрические свойства цилиндра. Построение конуса. Геометрические свойства конуса»	Метод группового решения задач	2
Итого практические занятия 2 семестр		8
Итого по дисциплине		40

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Алгебра и геометрия».

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения лекционных и практических занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела. Промежуточный контроль осуществляется несколько раз в семестр в виде проведения математических диктантов, самостоятельных и контрольных работ, выполнения индивидуальных домашних работ и расчетно-графических работ. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена в каждом семестре.

Экзамен проводится в экзаменационную сессию. Форма сдачи экзамена – письменная, в виде ответа на теоретические вопросы и решения задач, при необходимости преподаватель вправе требовать устных пояснений. Необходимым условием допуска к экзамену является сдача всех видов работ.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

Примерный список вопросов к экзамену

1 семестр

1. Понятие бинарной алгебраической операции и ее свойства.
2. Группа: примеры, свойства. Изоморфизм и гомоморфизм групп.
3. Построение поля комплексных чисел.
4. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме.
5. Геометрическое истолкование действий над комплексными числам.
6. Понятие определителя n -го порядка. Определитель 2 и 3 порядков. Свойства определителя.
7. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.
8. Матрицы. Действия над матрицами, свойства действий. Ранг матрицы.
9. Понятие обратной матрицы. Элементарная матрица. Вычисление обратной матрицы методом приписывания единичной матрицы.
10. Формула вычисления обратной матрицы.
11. Арифметическое n -мерное векторное пространство.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
13. Линейная зависимость и независимость.
14. Базис и ранг конечной системы векторов.
15. Линейное пространство: определение, основные свойства и примеры.
16. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
17. Размерность векторного пространства. Изофорфизм линейных пространств.
18. Подпространство векторного пространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение линейных подпространств.
19. Линейные многообразия в линейном пространстве. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений.

20. Векторы, операции над ними.
21. Коллинеарные и компланарные векторы.
22. Базис векторного пространства. Ортонормированный базис. Длина вектора.
23. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
24. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
25. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
26. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и направляющим вектором.
27. Прямая на плоскости. Задание прямой двумя точками.
28. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
29. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и вектором нормали.
30. Прямая на плоскости. Задание прямой точкой и угловым коэффициентом.
31. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой.
32. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
33. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
34. Угол между двумя прямыми на плоскости.
35. Эллипс.
36. Гипербола.
37. Парабола.
38. Классификация линий второго порядка.

2 семестр

1. Многочлены над областью целостности. Теорема Безу. Схема Горнера.
2. Многочлены над полем. НОД и НОК. Алгоритм Евклида.
3. Приводимые и неприводимые многочлены. Выделение кратных множителей.
4. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Примеры.
5. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
6. Действия над линейными операторами.
7. Обратное преобразование. Вырожденное и невырожденное преобразование.
8. Инвариантные подпространства и индуцированные преобразования.
9. Ранг, образ, ядро линейного преобразования.
10. Характеристический многочлен матрицы линейного преобразования.
11. Собственные векторы и собственные значения.
12. Приведение матрицы линейного оператора к диагональной форме.
13. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского.
14. Длина и угол. Неравенства треугольника в евклидовом пространстве.
15. Ортонормированный базис.
16. Существование ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации.
17. Ортогональное дополнение. Разложение вектора на ортогональную проекцию и перпендикуляр.
18. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.
19. Метод Якоби приведения квадратичной формы к каноническому виду.
20. Задание плоскости точкой и направляющим подпространством. Задание плоскости тремя точками.
21. Задание плоскости точкой и вектором нормали. Задание плоскости «в отрезках». Параметрические уравнения плоскости.
22. Общее уравнение плоскости.
23. Условие параллельности вектора и плоскости. Расположение плоскости в системе координат.

24. Взаимное расположение двух, трех плоскостей.
25. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
26. Задание прямой точкой и направляющим вектором, задание прямой двумя точками в пространстве.
27. Задание прямой двумя пересекающимися плоскостями.
28. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
30. Угол между двумя прямыми в пространстве.
31. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
32. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
33. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.
34. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
35. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
36. Цилиндрические поверхности. Классификация цилиндрических поверхностей.
Общее уравнение цилиндра.
37. Конические поверхности. Общее уравнение конуса.
38. Поверхности вращения. Эллипсоид.
39. Поверхности вращения. Однополостный гиперболоид.
40. Поверхности вращения. Двуполостный гиперболоид.
41. Поверхности вращения. Эллиптический параболоид.
42. Гиперболический параболоид.

10. 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>. – Загл. с экрана.
2. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 180 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>. – ЭБС «IPRbooks»
3. 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>. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Зими́на О.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] учеб. комплекс : рек. НМС / О. В. Зими́на. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 379 с.
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: методические указания, решение типовых задач и варианты заданий для студентов 1-го курса. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25511.html>. – ЭБС «IPRbooks»
3. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 180 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861.html>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: методические указания, решение типовых задач и варианты заданий для студентов 1-го

курса. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25511.html>. – ЭБС «IPRbooks»

5. 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>. – Загл. с экрана.

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 http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
2	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
3	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	http://www.amursu.ru	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
2	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки
3	http://www.iprbookshop.ru/	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
4	http://elibrary.ru/	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.

1	2	3
5	http://www.mathnet.ru/	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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

Учебная деятельность студента состоит из аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы. Задания и материалы для самостоятельной работы предоставляются преподавателем. Им же осуществляется контроль над выполнением работы, а также помощь в ее организации.

Первой задачей в организации внеаудиторной самостоятельной работы является составление расписания, отражающего время занятий и их характер, перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. При начале работы, студенту не нужно стремиться делать сразу самую тяжелую ее часть. Целесообразно выбрать что-то среднее по трудности. После этого перейти к более трудной работе, легкое оставить напоследок.

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8 до 14 часов), затем послеобеденное время (с 16 до 19 часов) и вечернее время (с 20 до 24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа после работы необходим перерыв (10- 15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделить учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа дома).

Следует правильно организовывать свои занятия по времени: 50 минут – работы, 5-10 минут – перерыв, после 3 часов работы перерыв должен составлять 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что восстанавливает работоспособность человека.

Описание последовательности действий студента

Самостоятельная подготовка к лекциям по дисциплине в первую очередь предполагает повторение конспектированного материала предыдущей лекции. Это помогает понять материал новой лекции, опираясь на предшествующие знания. Преподаватель может стимулировать чтение конспекта предыдущей лекции с помощью проведения устного или письменного экспресс-опроса студентов по ее содержанию в начале следующей лекции.

Важным в период подготовки к лекционным занятиям является научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование

помогает усвоить учебный материал. Конспект должен быть грамотным, т.е. включать только самое основное, с использованием системы знаков, сокращений и выделений.

Изучение теоретических основ дисциплины и ее разделов предполагает осмысление учебного материала, предъявляемого на лекциях. Используя электронную библиотечную базу, студенты изучают основную литературу. Для закрепления знаний по каждому разделу проводятся устные групповые опросы, контрольные работы с заданиями первого и второго уровня сложности и тестирование.

Студенты входят в базу ЭБС и работают с текстами учебников.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно изучаются научные статьи, монографии и проч. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему или ответить на вопросы самоконтроля, предложенные преподавателем по каждой теме. В некоторых случаях на лекции может использоваться устный групповой опрос, выявляющий степень понимания и усвоения теоретического материала.

Практические и лабораторные занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Эти занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи. Для плодотворной работы необходимо скрупулезно изучить соответствующие разделы рекомендованной учебной литературы, внимательно прочитать и проанализировать первоисточники, научную литературу (монографии и статьи), обратиться к энциклопедическим изданиям. Необходимо вести тщательный конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы материалы источников, кроме того, следует обращать внимание на сноски на страницы или иные части произведения (глава, пункт, строка и др.).

На основе изучения учебной и научной литературы студенты выполняют рефераты, пишут эссе, готовят доклады для выступления на семинарских занятиях.

Рекомендации по работе с литературой

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнения по изучаемой проблеме.

При работе с источниками и литературой необходимо:

1) определиться с выбором источников и литературы. Правильный вариант рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в вопросах к семинарским занятиям, самостоятельной работе;

2) при изучении материала следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего – т.е. в такой степени, чтобы студент мог объяснить изученный материал своими словами;

3) особое внимание следует обратить на основные понятия курса и новые, незнакомые слова и определения;

4) необходимо вести записи во время изучения источников и литературы;

5) желательно выписывать выходные данные по изучаемым книгам (при написании курсовых и дипломных работ это позволит облегчить задачу и сэкономить время);

6) если книга является собственностью студента, то допускается делать на полях или в конце книги краткие пометки с указанием страниц в тексте автора.

Самостоятельная работа с источниками и литературой предполагает следующие формы ведения записей:

1. План – наиболее краткая форма. Подразумевает перечень вопросов, раскрывающих структуру произведения, логику автора, способствует лучшей ориентации в содержании. Может быть кратким или развернутым, содержать схемы, выноски и т.п.

2. Тезисы – сжатое изложение основных идей прочитанного произведения, содержащее самое главное (выводы и обобщения).

3. Выписки – записи текста из книги: теоретических положений, статистических данных и пр., имеющих значение для студента. Главное преимущество этой формы состоит в точности воспроизведения текста источника, удобстве пользования записями при последующей работе, в накоплении обобщений и фактического материала. Выписки полезны для повторения, освежения в памяти прочитанного, для быстрой мобилизации знаний. Могут быть дословными (цитаты) или свободными, когда мысли автора излагаются словами студента.

4. Аннотация – краткое обобщение содержания источника после его полного прочтения. Данная форма полезна для структурирования и обобщения в памяти материала, для последующей быстрой мобилизации знаний.

5. Конспект – наиболее полная, подробная, последовательная и предпочтительная форма записи, которая выделяет самое основное в изучаемом тексте, сосредотачивает важные на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщает положения. Важной особенностью конспекта является система ссылок на источники, страницы, разделы и т.п., а также выделение цветом, линиями, пунктиром и т.д. Конспект логически делится на части; допускаются пометки, записи и примечания на полях; использование системы знаков, удобных для студента и понятных для проверяющего конспект; применение таблиц, рисунков, графиков, схем и т.д. Может быть текстуальным (запись ведется в соответствии с расположением материала в источнике) и тематическим (в соответствии с заданной темой).

6. Реферат – краткое изложение содержания книги, научной работы или доклад за заданную тему на основе критического образа литературных источников.

Рекомендации по подготовке тематического доклада

При подготовке докладов студентам рекомендуется:

1) использовать проверенные источники;

2) активно пользоваться понятиями дисциплины (темы), обращаться к первоисточникам, научным статьям, монографиям, энциклопедическим ресурсам;

3) соблюдать грамматические правила русского языка, следить за чистотой речи (например, минимизировать употребление слов- и звуков-паразитов);

4) использовать не менее трех источников;

5) во время выступления следить за регламентом;

6) доклад должен быть содержательным и информативным; изложение – последовательным и ясным;

7) при выступлении приветствуется использование презентации или иных иллюстративных материалов;

8) доклад может быть результатом коллективного творчества;

9) в конце выступления студент должен подвести итог, сделать выводы, ответить на вопросы аудитории.

Рекомендации по подготовке к написанию контрольной работы

При подготовке к контрольной работе по теме/разделу дисциплины «Введение в профессию, включая информационно-библиотечную культуру» студент должен:

1. Повторить изученный на лекциях и практических занятиях материал с помощью имеющихся конспектов, учебных пособий, научных статей и монографий и др.

2. Восполнить пробелы в знаниях (если по каким-либо причинам таковые имеются) путем переписывания конспектов у одногруппников, самостоятельного изучения раздела/темы/вопроса/части вопроса и т.д., консультирования с преподавателем.

3. Особое внимание следует уделить повторению основных понятий и определений дисциплины, а также ключевым моментам изучаемых концепций.

Рекомендации по написанию реферата

Содержание реферата должно соответствовать заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата. Следующие требования: реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте.

Советы по подготовке к зачету.

Программа учебной дисциплины предполагает проведение зачета как форты промежуточной аттестации студентов.

При подготовке к зачету по данной дисциплине студенту следует:

1. В полной мере использовать имеющиеся материалы конспектов лекций и семинаров, учебников, статей, монографий и первоисточников.

2. Особое внимание уделить понятийному аппарату дисциплины.

3. Использовать возможность получения консультации у преподавателя.

4. Начинать подготовку следует с тех вопросов, разделов и т.д., которые студент знает меньше всего.

5. При подготовке активно применять метод самоконтроля (проговаривать материал вслух или про себя, делать дополнительные записи, схемы, таблицы и пр. для обобщения и лучшего запоминания материала, и т.д.).

Разъяснения по работе с тестовой системой курса.

Тестовые задания предназначены для организации текущего и итогового контроля. Используются следующие формы тестовых заданий: открытая, закрытая (с выбором одного или нескольких правильных ответов), на установление соответствия и последовательности.

При выполнении тестов, прежде всего, внимательно прочитайте задание, ответьте для себя на вопрос, что надо сделать, как вы будете выполнять эти операции. Чтобы правильно выполнить задание закрытой формы (надо отметить один или более правильных ответов), прочитайте тестовое утверждение и в приведенном списке отметьте сначала те ответы, в которых вы уверены, и определите те, которые точно являются ошибочными, затем еще раз прочитайте оставшиеся варианты, подумайте, не являются ли еще какие-то из них правильными.

При выполнении заданий на установление соответствия действуйте аналогично: сначала определите и отметьте те пары, которые не вызывают сомнений, тогда легче будет соотнести оставшиеся варианты; подберите к первому понятию подходящее по смыслу, затем к следующему и так далее. Если какое-то понятие вызывает затруднение, вернитесь к нему, когда все остальные пары будут установлены.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых

и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

13. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль включает в себя аудиторную контрольные, самостоятельные, домашние и индивидуальные домашние работы.

Рейтинговая оценка студента по дисциплине «Алгебра и геометрия» складывается из баллов, набранных по текущему контролю, баллов, набранных за зачет, и премиальных баллов (за участие в конференции, олимпиаде, активную работу в семестре).

Бальная структура оценки дисциплины

Наименование работы	Баллы
Посещаемость занятий	До 10 баллов
Выполнение и своевременная сдача всех видов работ	До 50 баллов
Экзамен	До 40 баллов
Итого	100 баллов
Дополнительные баллы за активную работу на практических занятиях	До 10 баллов

Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к категории дисциплин с экзаменом и оценивается в 100 баллов за семестр, включая баллы за экзамен. Пересчет рейтинговой оценки дисциплины проводится по шкале:

- менее 51 балла – «неудовлетворительно»;
- от 51 до 74 баллов – «удовлетворительно»;
- от 75 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».