

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

Алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 01.03.01_2020_630.plx
01.03.01 Математика
Математика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 504

в том числе:

аудиторные занятия 288

самостоятельная работа 100,8

часов на контроль 104,25

Виды контроля в семестрах:

экзамены 1, 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		19 2/6		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	54	54	54	54	144	144
Практические	36	36	54	54	54	54	144	144
Консультации (для студента)	1,8	1,8	2,7	2,7	2,7	2,7	7,2	7,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1	1	1	3	3
В том числе инт.	16	16	20	20	20	20	56	56
Итого ауд.	72	72	108	108	108	108	288	288
Контактная работа	75,05	75,05	111,95	111,95	111,95	111,95	298,95	298,95
Сам. работа	34,2	34,2	33,3	33,3	33,3	33,3	100,8	100,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	34,75	34,75	104,25	104,25
Итого	144	144	180	180	180	180	504	504

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Тулина Марина Ивановна

кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна



Рабочая программа дисциплины

Алгебра

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018г. №8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 09.09.2021 г. № 1
Зав. кафедрой и.о. Богданова Р. А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> получение базовых знаний по алгебре: комплексные числа и многочлены, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные линейные пространства, линейные операторы канонический вид линейных операторов (жорданова форма, симметрические, ортогональные и унитарные операторы), основные структуры современной алгебры (группы, кольца, поля, линейные представления групп), овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.
1.2	<i>Задачи:</i> формирование у студентов системы представлений о понятиях и фактах дисциплины «Алгебра»; формирование у студентов системы представлений об алгебраических методах и возможностях их применения; развитие общей математической культуры: умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов; формирование представлений о важности изучения алгебры для понимания и освоения всех курсов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория чисел
2.2.2	Математическая логика
2.2.3	Методика преподавания математики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
Анализ задач, выделение ее базовых составляющих, осуществление декомпозиции задачи	
ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-1: Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	
Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Основные алгебраические структуры						

1.1	Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией Кольцо, поле, линейное пространство. /Пр/	1	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
1.2	Лекция 1. Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры, подалгебры. Гомоморфизмы и изоморфизмы алгебр. Лекция 2. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Группа, аксиомы группы. Мультипликативная и аддитивная форма записи. Группы конечные и бесконечные. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Лекция 3. Кольцо, поле, линейное пространство. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис пространства. /Лек/	1	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	4	
1.3	Решение задач по разделу "Основные алгебраические структуры", написание реферата. Коллоквиум /Ср/	1	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 2. Матрицы и определители							
2.1	Лекция 1. Алгебры матриц. Матрицы типа $(n \times m)$ и квадратные матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Группа, кольцо и линейное пространство матриц. Лекция 2. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Элементарные матрицы. Обратимые матрицы. Условие обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Лекция 3. Перестановки и подстановки. Четные и нечетные подстановки. Конечная группа подстановок и ее знакопеременная подгруппа. Лекция 4. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Определитель произведения матриц. Способы вычисления определителя. /Лек/	1	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	

2.2	<p>Практическое занятие 1. Матрицы типа $(n \times m)$ и квадратные матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Группа, кольцо и линейное пространство матриц.</p> <p>Практическое занятие 2. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Элементарные матрицы. Обратимые матрицы. Условие обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Практическое занятие 3. Перестановки и подстановки. Четные и нечетные подстановки. Группа подстановок, ее подгруппа.</p> <p>Практическое занятие 4. Определение определителя квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Определитель произведения матриц. Способы вычисления определителя.</p> <p>/Пр/</p>	1	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
2.3	Выполнение заданий по разделу "Матрицы и определители", коллоквиум. /Ср/	1	8,2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 3. Системы линейных уравнений							
3.1	<p>Лекция 1. Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы. Следствия системы линейных уравнений. Равносильные системы линейных уравнений и элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы линейных уравнений.</p> <p>Лекция 2. Методы решения систем линейных уравнений: метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).</p> <p>Лекция 3. Методы решения систем линейных уравнений: матричный метод и метод Крамера.</p> <p>Лекция 4. Однородные системы линейных уравнений. Пространство решений однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений (базис пространства) однородных систем линейных уравнений. Связь между решениями неоднородной линейной системы и ассоциированной с ней однородной системы.</p> <p>/Лек/</p>	1	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	

3.2	Практическое занятие 1. Системы линейных уравнений. Практическое занятие 2. Методы решения систем линейных уравнений. Практическое занятие 3. Методы решения систем линейных уравнений. Практическое занятие 4. Однородные системы линейных уравнений. /Пр/	1	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
3.3	Выполнение индивидуальных заданий по разделу "Системы линейных уравнений", написание реферата /Ср/	1	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 4. Кольцо целых чисел Z. Поле комплексных чисел C							
4.1	Лекция 1. Принцип расширения в алгебре. Причины, обуславливающие расширение поля действительных чисел до поля комплексных чисел. Построение поля комплексных чисел. Плоскость комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел. Лекция 2. Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня квадратного из комплексного числа. Лекция 3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Лекция 4. Кольцо целых чисел Z . Отношение делимости в кольце Z . Свойства отношения делимости в кольце Z . Кольцо классов вычетов по модулю m . Деление с остатком в кольце Z . Теорема о делении с остатком. Лекция 5. Наибольший общий делитель целых чисел и его свойства. Способы нахождения наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Линейное представление наибольшего общего делителя. Лекция 6. Взаимно простые числа и их свойства. Наименьшее общее кратное целых чисел и его свойства. Способы нахождения наименьшего общего кратного. Лекция 7. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики и следствия из нее. /Лек/	1	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
4.2	Выполнение индивидуальных заданий по разделу "Кольцо целых чисел Z . Поле комплексных чисел", написание реферата, коллоквиум. /Ср/	1	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

4.3	<p>Практическое занятие 1. Принцип расширения в алгебре</p> <p>Практическое занятие 2. Алгебраическая форма комплексного числа.</p> <p>Практическое занятие 3. Тригонометрическая форма комплексного числа.</p> <p>Практическое занятие 4. Кольцо целых чисел Z.</p> <p>Практическое занятие 5. Наибольший общий делитель целых чисел.</p> <p>Практическое занятие 6. Наименьшее общее кратное целых чисел.</p> <p>Практическое занятие 7. Простые и составные числа.</p> <p>/Пр/</p>	1	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	1,8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (экзамен)							
6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
6.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
6.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 7. Построение кольца многочленов $R[x]$ от одной переменной							

7.1	<p>Лекция 1. Построение кольца многочленов $P[x]$ от одной переменной. Линейное пространство многочленов.</p> <p>Лекция 2. Отношение делимости в кольце $P[x]$. Свойства отношения делимости в кольце $P[x]$. Деление с остатком в кольце $P[x]$. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель многочленов и его свойства. Способы нахождения наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Линейное представление наибольшего общего делителя.</p> <p>Лекция 3. Взаимно простые многочлены и их свойства. Наименьшее общее кратное многочленов и его свойства. Способы нахождения наименьшего общего кратного. Приводимые и неприводимые над данным полем многочлены. Свойства неприводимых многочленов. Теорема о разложении нормированных неприводимых множителей и следствия из нее.</p> <p>Лекция 4. Корни многочлена. Деление многочлена на двучлен. Теорема Безу и следствия из нее. Схема Горнера. Применение схемы Горнера к решению практических задач. Многочлены над полем комплексных чисел. Основная теорема алгебры и следствия из нее. Приводимые и неприводимые над данным полем многочлены. Количество корней многочлена над полем над полем комплексных чисел. Формулы Виета.</p> <p>Лекция 5. Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами. Неприводимые многочлены над полем действительных чисел. Многочлены над полем рациональных чисел и кольцом целых чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Критерий неприводимости Эйзенштейна.</p> <p>Лекция 6. Методы решения алгебраических уравнений высших степеней от одной переменной. Уравнения третьей степени. Уравнения четвертой степени.</p> <p>/Лек/</p>	2	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	4	
-----	--	---	----	---	---	---	--

7.2	<p>Практическое занятие 1. Построение кольца многочленов $P[x]$ от одной переменной.</p> <p>Практическое занятие 2. Отношение делимости в кольце $P[x]$. НОД многочленов.</p> <p>Практическое занятие 3. Наименьшее общее кратное многочленов.</p> <p>Практическое занятие 4. Многочлены над полем комплексных чисел.</p> <p>Практическое занятие 5. Неприводимые многочлены над полем действительных и рациональных чисел.</p> <p>Практическое занятие 6. Методы решения алгебраических уравнений высших степеней от одной переменной</p> <p>/Пр/</p>	2	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
7.3	Решение задач по разделу "Построение кольца многочленов $P[x]$ от одной переменной", написание реферата, написание курсовой работы, коллоквиум. /Ср/	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
	Раздел 8. Конечномерные линейные пространства						

8.1	<p>Лекция 1. Понятие векторного пространства над полем. Простейшие свойства векторных пространств. Подпространства векторного пространства. Критерий подпространства. Линейная оболочка множества векторов.</p> <p>Лекция 2. Пересечение и сумма векторных подпространств. Прямая сумма. Критерий прямой суммы подпространств. Линейные многообразия, их свойства.</p> <p>Лекция 3. Линейная зависимость и независимость системы векторов арифметического n-мерного векторного пространства. Свойства линейной зависимости системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Базис пространства.</p> <p>Лекция 4. Конечномерное векторное пространство, его базис и размерность. Свойства размерности векторного пространства. Теорема о размерности суммы подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.</p> <p>Лекция 5. Изоморфизм конечномерных векторных пространств. Свойства изоморфизма. Изоморфизм произвольного n-мерного векторного пространства и арифметического пространства R^n.</p> <p>Лекция 6. Координаты вектора. Координаты вектора в разных базисах пространства. Преобразование координат при изменении базиса.</p> <p>Лекция 7. Скалярное умножение в векторном пространстве. Евклидовы пространства. Унитарные пространства. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского.</p> <p>Лекция 8. Ортогональные системы векторов. Ортонормированный базис. Изоморфизм евклидовых пространств. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора.</p> <p>Лекция 9. Процесс ортогонализации системы векторов.</p> <p>/Лек/</p>	2	18	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	
-----	--	---	----	---	---	---	--

8.2	<p>Практическое занятие 1. Понятие векторного пространства над полем</p> <p>Практическое занятие 2. Пересечение и сумма векторных подпространств</p> <p>Практическое занятие 3. Линейная зависимость и независимость системы векторов арифметического n-мерного векторного пространства</p> <p>Практическое занятие 4. Конечномерное векторное пространство, его базис и размерность.</p> <p>Практическое занятие 5. Изоморфизм конечномерных векторных пространств.</p> <p>Практическое занятие 6. Координаты вектора.</p> <p>Практическое занятие 7. Скалярное умножение в векторном пространстве.</p> <p>Практическое занятие 8. Ортогональные системы векторов</p> <p>Практическое занятие 9. Процесс ортогонализации системы векторов.</p> <p>/Пр/</p>	2	18	<p>ИД-1.УК-1</p> <p>ИД-2.УК-1</p> <p>ИД-3.УК-1</p> <p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>ИД-2.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.4 Л1.5</p> <p>Л1.6Л2.1 Л2.2</p> <p>Л2.5 Л2.6</p> <p>Л2.7 Л2.8</p> <p>Л2.9</p>	4	
8.3	<p>Решение задач по теме "Конечномерные линейные пространства", написание реферата, коллоквиум. /Ср/</p>	2	13,3	<p>ИД-1.УК-1</p> <p>ИД-2.УК-1</p> <p>ИД-3.УК-1</p> <p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>ИД-2.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.4 Л1.5</p> <p>Л1.6Л2.1 Л2.2</p> <p>Л2.5 Л2.6</p> <p>Л2.7 Л2.8</p> <p>Л2.9</p>	0	
Раздел 9. Линейные операторы							

9.1	<p>Лекция 1. Понятие линейного оператора пространства V над полем F. Ядро ($\text{Ker } \varphi$) и образ ($\text{Im } \varphi$), дефект и ранг линейного оператора.</p> <p>Лекция 2. Теорема о связи размерностей $\text{Ker } \varphi$ и $\text{Im } \varphi$ линейного оператора.</p> <p>Лекция 3. Действия над линейными операторами. Пространство линейных операторов $\text{Hom}(V, V)$.</p> <p>Лекция 4. Матрица линейного оператора. Связь между вектором x и его образом $\varphi(x)$.</p> <p>Лекция 5. Изоморфизм пространства линейных операторов и матриц линейных операторов.</p> <p>Лекция 6. Связь между матрицами линейных операторов в различных базисах. Обратимые линейные операторы.</p> <p>Лекция 7. Обратимые линейные операторы. Инвариантные подпространства.</p> <p>Лекция 8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, его характеристический многочлен.</p> <p>Лекция 9. Собственные подпространства оператора. Связь их размерности с кратностью корней характеристического многочлена.</p> <p>Лекция 10. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов. Необходимые и достаточные условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду.</p> <p>Лекция 11. Жорданова клетка. Понятие о нормальной жордановой форме.</p> <p>Лекция 12. Понятие жордановой нормальной формы. Инвариантные корневые подпространства. Теорема Жордана о существовании и единственности жордановой нормальной формы. Приведение матрицы к жордановой нормальной форме.</p> <p>/Лек/</p>	2	24	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	4	
9.2	Решение задач по теме "Линейные операторы", написание реферата, коллоквиум /Ср/	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

9.3	<p>Практическое занятие 1. Линейный оператор пространства V над полем F.</p> <p>Практическое занятие 2. Размерности $\text{Ker } \varphi$ и $\text{Im } \varphi$ линейного оператора</p> <p>Практическое занятие 3. Пространство линейных операторов $\text{Hom}(V, V)$.</p> <p>Практическое занятие 4. Матрица линейного оператора.</p> <p>Практическое занятие 5. Изоморфизм пространства линейных операторов и матриц линейных операторов.</p> <p>Практическое занятие 6. Матрицы линейных операторов в различных базисах.</p> <p>Практическое занятие 7. Обратимые линейные операторы.</p> <p>Практическое занятие 8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p>Практическое занятие 9. Собственные подпространства оператора.</p> <p>Практическое занятие 10. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов.</p> <p>Практическое занятие 11-12. Жорданова нормальная форма матрицы. Понятие жордановой нормальной формы</p> <p>/Пр/</p>	2	24	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	4	
Раздел 10. Консультации							
10.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	2,7	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 11. Промежуточная аттестация (экзамен)							
11.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
11.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
11.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
Раздел 12. Введение в теорию групп, колец и полей							

12.1	<p>Лекция 1. Группы, подгруппы, примеры. Лекция 2. Эквивалентность различных определений понятия «группа». Лекция 3. Достаточные условия подгруппы. Подгруппы группы Z. Лекция 4. Группа подстановок и ее подгруппы. Лекция 5. Группы самосовмещений правильных n-угольников. Лекция 6. Группы конечного и бесконечного порядка. Понятия порядка элемента. Лекция 7. Циклические группы и их подгруппы. Лекция 8. Теоремы о циклических группах. Лекция 9. Разложение группы G по подгруппе H. Лекция 10. Теорема Лагранжа и следствия из нее. Лекция 11. Нормальные делители и их свойства. Лекция 12. Фактор-группа и ее свойства. Лекция 13. Морфизмы групп. Примеры. Лекция 14. Теоретико-групповые конструкции. Лекция 15. Групповое замыкание. Коммутант. Центр группы. Лекция 16. Прямое произведение групп (внутреннее и внешнее). Лекция 17. Действие группы на множествах. Примеры. Лекция 18. Определение кольца и поля. Примеры колец и полей. Лекция 19. Евклидовы кольца. Примеры. Лекция 20. Факториальные кольца. Примеры. Лекция 21. Отношение делимости в кольцах. Области целостности. Лекция 22. Идеалы колец. Примеры. Лекция 23. Отношение делимости в кольцах главных идеалов. Лекция 24. Определение и примеры полей. Лекция 25. Изоморфизм колец и полей. Лекция 26. Гомоморфизмы колец и полей. Лекция 27. Поля частных. /Лек/</p>	3	54	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	10	
------	---	---	----	---	--	----	--

12.2	Практическое занятие 1-2. Группы, подгруппы, примеры. Эквивалентность различных определений понятия «группа». Практическое занятие 3. Достаточные условия подгруппы Практическое занятие 4-5. Группа подстановок. Группы самосовмещений правильных n-угольников. Практическое занятие 6-8. Группы конечного и бесконечного порядка Циклические группы Теоремы о циклических группах Практическое занятие 9-11. Разложение группы G по подгруппе H. Теорема Лагранжа Практическое занятие 12-15. Нормальные делители Фактор-группа группы G по подгруппе H. Морфизмы групп Теоретико-групповые конструкции Групповое замыкание. Практическое занятие 16-17. Коммутант. Центр группы. Прямое произведение групп Действие группы на множествах. Практическое занятие 18-20. Кольца и поля. Евклидовы кольца. Факториальные кольца Практическое занятие 21-23. Отношение делимости в кольцах Идеалы колец Отношение делимости в кольцах главных идеалов. Практическое занятие 24 -27. Определение и примеры полей. Изоморфизм колец и полей. Гомоморфизмы колец и полей. Поля частных. /Пр/	3	54	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	10	
12.3	Решение задач по разделу "Введение в теорию групп, колец и полей", написание реферата. коллоквиум. /Ср/	3	33,3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
	Раздел 13. Консультации						
13.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	2,7	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
	Раздел 14. Промежуточная аттестация (экзамен)						
14.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

14.2	Контроль СР /КСРАтт/	3	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
14.3	Контактная работа /КонсЭж/	3	1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1 семестр.

1. Алгебры. Подалгебры. Гомоморфизмы алгебр. Виды гомоморфизма. Примеры.
2. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Примеры.
3. Подгруппа, достаточные условия подгруппы. Примеры.
4. Кольцо, поле, векторное пространство. Примеры.
5. Понятие векторного пространства. Построение арифметического n -мерного векторного пространства. Линейная зависимость, независимость векторов, базис пространства.
6. Матрицы. Основные понятия, связанные с матрицами. Операции над матрицами. Свойства операций.
7. Обратная матрица и ее единственность. Элементарные преобразования над матрицами. Способ нахождения обратной матрицы
8. Решение матричных уравнений
9. Подстановки. Группа подстановок
10. Определители n -го порядка. Свойства определителя n -го порядка
11. Определители n -го порядка. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца
12. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений
13. Системы линейных уравнений (основные понятия)
14. Элементарные преобразования систем линейных уравнений и теорема об элементарных преобразованиях систем линейных уравнений
15. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Критерий совместности систем линейных уравнений
16. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Решение систем линейных уравнений методом Крамера
17. Пространство решений и фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений
18. Отношение делимости и его свойства в кольце Z .
19. Деление с остатком. Теорема о делимости целых чисел с остатком
20. Наибольший общий делитель целых чисел. Теорема об однозначности наибольшего общего делителя
21. Леммы о нахождении наибольшего общего делителя целых чисел
22. Наибольший общий делитель целых чисел. Алгоритм Евклида
23. Теорема о нахождении наибольшего общего делителя для нескольких целых чисел
24. Свойства наибольшего общего делителя целых чисел
25. Взаимно простые числа и их свойства
26. Наименьшее общее кратное целых чисел. Теорема о нахождении наименьшего общего кратного. Свойства наименьшего общего кратного
27. Простые и составные числа. Свойства простых чисел
28. Основная теорема арифметики и ее следствия
29. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена
30. Комплексные числа. Действие над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действие над комплексными числами в тригонометрической форме. Геометрический смысл операций над комплексными числами.

2 семестр

1. Кольцо многочленов от одной переменной.
2. Отношение делимости в кольце $P[x]$, его свойства
3. Деление многочленов с остатком
4. НОД и НОК многочленов
5. Приводимые и неприводимые многочлены в кольце $P[x]$. Теорема о разложении многочлена на неприводимые множители
6. Корни многочлена, теорема Безу и следствия из нее. Схема Горнера
7. Приводимость многочленов над полями C и R
8. Теорема о рациональных корнях многочлена
9. Метод Кардано
10. Метод Феррари.

11. Приводимость многочленов над полем Q
12. Определение, примеры и свойства линейных пространств
13. Подпространство линейного пространства. Критерий подпространства
14. Линейная оболочка. Способы построения линейных подпространств
15. Пересечение и сумма подпространств, основные свойства
16. Прямая сумма подпространств
17. Понятие линейного многообразия. Свойства линейных многообразий
18. Линейная зависимость конечной системы векторов в арифметическом n -мерном векторном пространстве. Свойства линейной зависимости векторов
19. Теорема о линейной зависимости системы, состоящей из более, чем n векторов в n -мерном векторном пространстве.
20. Основная теорема линейной зависимости в пространстве
21. Базис и ранг конечной системы векторов в пространстве
22. Теорема о базисах
23. Конечномерное линейное векторное пространство, его база и размерность
24. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов конечномерного пространства до базиса этого пространства
25. Размерность векторного пространства. Свойство размерности
26. Теорема о нахождении размерности векторного пространства через размерности подпространств и их пересечения
27. Изоморфизм конечномерных линейных пространств. Свойства изоморфизма.
28. Изоморфизм произвольных n -мерных векторных пространств
29. Координаты вектора x в разных базисах пространства и их связь
30. Скалярное произведение в линейном векторном пространстве. Евклидово пространство
31. Норма вектора и ее свойства. Угол между двумя векторами
32. Ортогональные системы векторов. Теорема об ортогональной системе ненулевых векторов. Ортогональный базис пространства
33. Ортонормированный базис евклидова пространства. Теорема о существовании ортонормированного базиса
34. Изоморфизм n -мерных евклидовых пространств
35. Ортогональное дополнение подпространства. Теорема о подпространстве
36. Теорема о прямой сумме подпространств и
37. Определение линейного оператора. Примеры. Матрица линейного оператора
38. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Теоремы о подпространствах $\text{Ker } \varphi$ и $\text{Im } \varphi$.
39. Теорема о связи размерностей линейного пространства V и подпространств $\text{Ker } \varphi$, $\text{Im } \varphi$
40. Действия над линейными операторами
41. Пространство линейных операторов.
42. Связь между координатными столбцами вектора x и его образа
43. Матрицы линейных операторов
44. Теорема о биективности соответствия
45. Теорема об изоморфизме пространства линейных операторов и линейного пространства матриц
46. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах
47. Обратимые линейные операторы.
48. Инвариантные подпространства
49. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Одномерные инвариантные подпространства
50. Характеристический многочлен. Собственные подпространства векторного пространства
51. Теорема о собственных векторах линейного оператора, отвечающих различным собственным значениям. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов
52. Условие приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду. Понятие жордановой нормальной формы. Критерий приводимости матрицы к жордановой нормальной форме (ЖНФ) над произвольным полем

3 семестр

1. Различные определения понятия «группа», их эквивалентность. Примеры групп
2. Подгруппа, достаточные условия подгруппы. Примеры подгрупп
3. Группа подстановок на множестве $M = \{1, 2, \dots, n\}$, ее подгруппы. Разложение подстановок в независимые циклы и транспозиции
4. Циклические группы. Примеры
5. Теорема о циклических группах
6. Порядок элемента, его связь с порядком циклической группы G_n
7. Разложение группы G по подгруппе H
8. Теорема Лагранжа и ее следствие
9. Нормальные подгруппы группы G , их свойства, примеры
10. Фактор-группа, ее свойства, примеры фактор-групп
11. Ядро и образ гомоморфизма, их связь с нормальными подгруппами
12. Теорема о гомоморфизмах
13. Теорема Кэли
14. Действие группы G на множестве. Представление (реализация) группы G в группе $S(M)$. Примеры
15. Минимальная подгруппа, групповое замыкание
16. G -орбиты элементов, стационарные подгруппы, примеры
17. Коммутатор, коммутант группы G , его свойства
18. Центр группы, его свойства

19. Прямое произведение групп
20. Необходимые и достаточные условия изоморфизма группы G и прямого произведения двух групп $(A \square B)$
21. Определение кольца и поля. Примеры
22. Кольца главных идеалов. Примеры
23. Отношение делимости в кольцах главных идеалов
24. Евклидовы кольца
25. Гомоморфизмы колец
26. Поле частных

5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов

1. Соответствия. Типы соответствий.
2. Бинарные отношения на множествах.
3. Элементы математической логики.
4. Системы линейных уравнений. Классификация и методы их решения.
5. Решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел.
6. Применение метода математической индукции при доказательстве теорем и решении задач.
7. Алгебры матриц.
8. Элементы теории множеств.
9. Принцип расширения в алгебре. Построение поля комплексных чисел.
10. Гомоморфизм алгебр. Виды гомоморфизма
11. Миноры и алгебраические дополнения.
12. Линейные многообразия.
13. Диофантовы уравнения.

Вопросы для коллоквиумов

Тема «Понятия об основных алгебраических структурах. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Комплексные числа»

1. N -арные операции на множествах. Алгебры. Подалгебры.
2. Типы алгебр: группа, кольцо, поле, линейное пространство.
3. Кольцо матриц.
4. Определители и их свойства, методы вычисления.
5. Системы линейных уравнений методы их решения: Гаусса, Крамера, матричный.
6. Поле комплексных чисел.
7. Кольцо целых чисел.
8. Отношение делимости в кольце Z и его свойства.
9. Кольцо многочленов $P[x]$.
10. Отношение делимости в кольце многочленов от одной переменной и его свойства.

Тема «Построение кольца многочленов от одной переменной. Конечномерные линейные пространства. Линейные операторы»

1. Понятие векторного пространства над полем. Простейшие свойства векторных пространств. Подпространства векторного пространства. Критерий подпространства. Линейная оболочка множества векторов.
2. Пересечение и сумма векторных подпространств. Прямая сумма. Критерий прямой суммы подпространств. Линейные многообразия, их свойства.
3. Линейная зависимость и независимость системы векторов арифметического n -мерного векторного пространства. Свойства линейной зависимости системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Базис пространства.
4. Конечномерное векторное пространство, его базис и размерность. Свойства размерности векторного пространства. Теорема о размерности суммы подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.
5. Изоморфизм конечномерных векторных пространств. Свойства изоморфизма. Изоморфизм произвольного n -мерного векторного пространства и арифметического пространства.
6. Координаты вектора. Координаты вектора в разных базисах пространства. Преобразование координат при изменении базиса.
7. Скалярное умножение в векторном пространстве. Евклидовы пространства. Унитарные пространства. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского.
8. Ортогональные системы векторов. Ортонормированный базис. Изоморфизм евклидовых пространств. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора.
9. Процесс ортогонализации системы векторов.

Тема «Введение в теорию групп, колец, полей»

1. Группы, подгруппы, примеры.
2. Эквивалентность различных определений понятия «группа».
3. Достаточные условия подгруппы
4. Группа подстановок

5. Группы самосовмещений правильных n -угольников.
6. Группы конечного и бесконечного порядка
7. Циклические группы
8. Теоремы о циклических группах
9. Разложение группы G по подгруппе H
10. Теорема Лагранжа
11. Нормальные делители
12. Фактор-группа группы G по подгруппе H
13. Морфизмы групп
14. Теоретико-групповые конструкции
15. Групповое замыкание. Коммутант. Центр группы.
16. Прямое произведение групп
17. Действие группы на множествах.
18. Кольца и поля
19. Евклидовы кольца.
20. Факториальные кольца
21. Отношение делимости в кольцах
22. Идеалы колец
23. Отношение делимости в кольцах главных идеалов.
24. Определение и примеры полей.
25. Изоморфизм колец и полей.
26. Гомоморфизмы колец и полей.
27. Поля частных.

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Пуркина В.Ф., Кайгородов Е.В.	Алгебра: учебно-методическое пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=671:algeb2013&catid=5:mathematics&Itemid=163
Л1.2	Кайгородов Е.В.	Общая алгебра: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=2237:obs0algebr18&catid=5:mathematics&Itemid=163
Л1.3	Березина Н.А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/80988.html
Л1.4	Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.	Линейная алгебра. Решение типовых задач: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/74559.html
Л1.5	Сикорская Г.А.	Алгебра и теория чисел: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78763.html
Л1.6	Сибиряков Е.Б.	Линейная алгебра: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014	http://www.iprbookshop.ru/45477.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Курош А.Г.	Курс высшей алгебры: учебник для вузов	Москва: Лань, 2011	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Пуркина В.Ф., Кайгородов Е.В.	Элементарная математика (вводный курс в математику): учебно-методическое пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=674:elementarnaya-matematika-vvodnyj-kurs-v-matematiku&catid=5:mathematics&Itemid=163
Л2.3	Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.	Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: курс лекций	Москва: Прометей, 2013	http://www.iprbookshop.ru/23973.html
Л2.4	Кайгородов Е.В.	Основы алгебры: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=2234:osnovalgeb18&catid=5:mathematics&Itemid=163
Л2.5	Веселова Л.В., Тихонов О.Е.	Алгебра и теория чисел: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/61956.html
Л2.6	Никонова Н.В., Никонова Г.А.	Основные понятия алгебры в вопросах и задачах: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/61990.html
Л2.7	Поддубная М.Л., Свердлова Е.Г.	Линейная алгебра: учебно-методическое пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016	http://www.iprbookshop.ru/58325.html
Л2.8	Сибиряков Е.Б.	Краткий курс линейной алгебры: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015	http://www.iprbookshop.ru/45475.html
Л2.9	Шейна Г.В.	Теория и практика решения задач по алгебре: учебное пособие	Москва: Прометей, 2015	http://www.iprbookshop.ru/58226.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Reader
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.4	MS WINDOWS
6.3.1.5	SMART Notebook
6.3.1.6	Moodle

6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	NVDA
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	проблемная лекция	
	презентация	
	лекция-визуализация	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
102 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), кафедра
206 Б1	Кабинет методики преподавания математики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, интерактивная доска, экран, проектор, компьютер, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
201 Б1	Кабинет методики преподавания информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор. Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по освоению дисциплин (модулей)</p> <p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал</p>

между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по

применению на уровне межпредметных связей;

- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.