

**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 02.03.01\_2022\_622.plx  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
Цифровые технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 2 зачеты с оценкой 1
в том числе:		
аудиторные занятия	180	
самостоятельная работа	58,5	
часов на контроль	43,6	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	46	46	44	44	90	90
Практические	46	46	44	44	90	90
Консультации (для студента)	2,3	2,3	2,2	2,2	4,5	4,5
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
Итого ауд.	92	92	88	88	180	180
Контактная работа	94,45	94,45	91,45	91,45	185,9	185,9
Сам. работа	40,7	40,7	17,8	17,8	58,5	58,5
Часы на контроль	8,85	8,85	34,75	34,75	43,6	43,6
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна



Рабочая программа дисциплины

**Алгебра**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 14.04.2022 протокол № 9

И.о. зав. кафедрой Богданова Р. А.



---

---

**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 и.о. Богданова Р. А.

---

---

**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 и.о. Богданова Р. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой и.о. Богданова Р. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой и.о. Богданова Р. А.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.14
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Дискретная математика и математическая логика
2.2.2	Теория чисел

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</b>	
Знает и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
<b>ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</b>	
Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
<b>ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</b>	
Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
<b>ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений</b>	
Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
<b>ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук</b>	
Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	
<b>ИД-3.ОПК-1: Способен консультировать в области фундаментальной математики</b>	
Способен консультировать в области фундаментальной математики	
<b>ОПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1.ОПК-2: Знает существующие методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
Знает и умеет использовать методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности	
<b>ИД-2.ОПК-2: Умеет применять существующие методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
Знает и умеет применять существующие методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности	
<b>ИД-3.ОПК-2: Владеет навыками проведения исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
Владеет навыками проведения исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
<b>ОПК-3: Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты</b>	

<b>ИД-1.ОПК-3: Знает принципы изложения научных результатов в форме доклада, лекции, презентации, научного текста, научного документа, отчета</b>
Знает принципы изложения научных результатов в форме доклада, лекции, презентации, научного текста, научного документа, отчета
<b>ИД-2.ОПК-3: Умеет выделить необходимые предварительные сведения, выбрать ключевые моменты изложения, отобразить важнейшую информацию при представлении научных результатов, при составлении научных документов и отчетов</b>
Знает и умеет выделить необходимые предварительные сведения, выбрать ключевые моменты изложения, отобразить важнейшую информацию при представлении научных результатов, при составлении научных документов и отчетов
<b>ИД-3.ОПК-3: Владеет навыками самостоятельного представления научных результатов, составлением научных документов и отчетов</b>
Владеет навыками самостоятельного представления научных результатов, составлением научных документов и отчетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Алгебра высказываний. Бинарные соответствия и бинарные отношения</b>						
1.1	Высказывания, операции над ними. Формулы, равносильность формул. Предикаты и кванторы. Логические законы. Теоремы стандартного вида, необходимые и достаточные условия. Методы доказательств (по определению, от противного, метод математической индукции). Бинарные соответствия, их типы. Бинарные отношения, их типы. Операции на множествах. Бинарные операции и их свойства.	1	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Высказывания, операции над ними. Формулы, равносильность формул. Предикаты и кванторы. Логические законы. Теоремы стандартного вида, необходимые и достаточные условия. Методы доказательств (по определению, от противного, метод математической индукции). Бинарные соответствия, их типы. Бинарные отношения, их типы. Операции на множествах. Бинарные операции и их свойства.	1	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Написание реферата по теме "Алгебра высказываний" /Ср/	1	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 2. Основные алгебраические структуры</b>						

2.1	Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры, подалгебры. Гомоморфизмы и изоморфизмы алгебр. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Группа, аксиомы группы. Мультипликативная и аддитивная форма записи. Группы конечные и бесконечные. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Кольцо, поле, линейное пространство. Арифметическое $n$ - мерное векторное пространство. /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 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией Кольцо, поле, линейное пространство. /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 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	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 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Матрицы и определители</b>							
3.1	Алгебры матриц. Матрицы типа $(n \times m)$ и квадратные матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Группа, кольцо и линейное пространство матриц. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Элементарные матрицы. Обратимые матрицы. Условие обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Перестановки и подстановки. Четные и нечетные подстановки. Конечная группа подстановок и ее знакопеременная подгруппа. 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	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

3.2	Матрицы типа $(n \times m)$ и квадратные матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Группа, кольцо и линейное пространство матриц. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Элементарные матрицы. Обратимые матрицы. Условие обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Перестановки и подстановки. Четные и нечетные подстановки. Группа подстановок, ее подгруппа. Определение определителя квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Определитель произведения матриц. Способы вычисления определителя. /Пр/	1	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Выполнение заданий по разделу "Матрицы и определители", коллоквиум. /Ср/	1	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Системы линейных уравнений</b>							
4.1	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. Методы решения систем линейных уравнений: метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Методы решения систем линейных уравнений: матричный метод и метод Крамера. 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. /Лек/	1	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. /Пр/	1	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

4.3	Выполнение индивидуальных заданий по разделу "Системы линейных уравнений", написание реферата /Ср/	1	10,7	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Консультации</b>							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	2,3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
6.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	1	8,85	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
6.2	Контактная работа /КСРАтт/	1	0,15	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
<b>Раздел 7. Кольцо целых чисел Z. Поле комплексных чисел C</b>							



7.1	<p>Принцип расширения в алгебре. Причины, обуславливающие расширения поля действительных чисел до поля комплексных чисел. Построение поля комплексных чисел. Плоскость комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел. 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. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Кольцо целых чисел <math>Z</math>. Отношение делимости в кольце <math>Z</math>. Свойства отношения делимости в кольце <math>Z</math>. Кольцо классов вычетов по модулю <math>m</math>. Деление с остатком в кольце <math>Z</math>. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель целых чисел и его свойства. Способы нахождения наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Линейное представление наибольшего общего делителя. Взаимно простые числа и их свойства. Наименьшее общее кратное целых чисел и его свойства. Способы нахождения наименьшего общего кратного. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики и следствия из нее. /Лек/</p>	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
7.2	<p>Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Кольцо целых чисел <math>Z</math>. Наибольший общий делитель целых чисел. Наименьшее общее кратное целых чисел. Простые и составные числа. /Пр/</p>	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
7.3	<p>Выполнение индивидуальных заданий по разделу "Кольцо целых чисел <math>Z</math>. Поле комплексных чисел", написание реферата, коллоквиум. /Ср/</p>	2	5	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 8. Построение кольца многочленов <math>R[x]</math> от одной переменной</b>						

8.1	<p>Построение кольца многочленов <math>P[x]</math> от одной переменной. Линейное пространство многочленов. Отношение делимости в кольце <math>P[x]</math>. Свойства отношения делимости в кольце <math>P[x]</math>. Деление с остатком в кольце <math>P[x]</math>. 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>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 многочленов в произведение нормированных неприводимых множителей и следствия из нее.</p> <p>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. 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>Методы решения алгебраических уравнений высших степеней от одной переменной. Уравнения третьей степени. Уравнения четвертой степени.</p> <p>/Лек/</p>	2	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
-----	---	---	----	---	-----------------------	---	--

8.2	<p>Построение кольца многочленов <math>P[x]</math> от одной переменной.          Отношение делимости в кольце <math>P[x]</math>.          НОД многочленов.          Наименьшее общее кратное многочленов.          Многочлены над полем комплексных чисел.          Неприводимые многочлены над полем действительных и рациональных чисел.          Методы решения алгебраических уравнений высших степеней от одной переменной</p> <p>/Пр/</p>	2	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
8.3	<p>Решение задач по разделу "Построение кольца многочленов <math>P[x]</math> от одной переменной", написание реферата, написание курсовой работы, коллоквиум. /Ср/</p>	2	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 9. Конечномерные линейные пространства</b>						

9.1	<p>Понятие векторного пространства над полем. Простейшие свойства векторных пространств. Подпространства векторного пространства. Критерий подпространства. Линейная оболочка множества векторов.</p> <p>Пересечение и сумма векторных подпространств. Прямая сумма. Критерий прямой суммы подпространств. Линейные многообразия, их свойства.</p> <p>Линейная зависимость и независимость системы векторов арифметического <math>n</math>-мерного векторного пространства. Свойства линейной зависимости системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Базис пространства.</p> <p>Конечномерное векторное пространство, его базис и размерность. Свойства размерности векторного пространства. Теорема о размерности суммы подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.</p> <p>Изоморфизм конечномерных векторных пространств. Свойства изоморфизма.</p> <p>Изоморфизм произвольного <math>n</math>-мерного векторного пространства и арифметического пространства <math>R^n</math>.</p> <p>Координаты вектора. Координаты вектора в разных базисах пространства. Преобразование координат при изменении базиса.</p> <p>Скалярное умножение в векторном пространстве. Евклидовы пространства. Унитарные пространства. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского.</p> <p>Ортогональные системы векторов. Ортонормированный базис. Изоморфизм евклидовых пространств. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора.</p> <p>Процесс ортогонализации системы векторов.</p> <p>/Лек/</p>	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
-----	---	---	----	---	-----------------------	---	--

9.2	<p>Понятие векторного пространства над полем</p> <p>Пересечение и сумма векторных подпространств</p> <p>Линейная зависимость и независимость системы векторов арифметического <math>n</math>-мерного векторного пространства</p> <p>Конечномерное векторное пространство, его базис и размерность.</p> <p>Изоморфизм конечномерных векторных пространств.</p> <p>Координаты вектора.</p> <p>Скалярное умножение в векторном пространстве.</p> <p>Ортогональные системы векторов</p> <p>Процесс ортогонализации системы векторов.</p> <p>/Пр/</p>	2	10	<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>	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
9.3	<p>Решение задач по теме "Конечномерные линейные пространства", написание реферата, коллоквиум. /Ср/</p>	2	2,8	<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>	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 10. Линейные операторы</b>							

10.1	<p>Понятие линейного оператора пространства <math>V</math> над полем <math>F</math>. Ядро (<math>\text{Ker } \varphi</math>) и образ (<math>\text{Im } \varphi</math>), дефект и ранг линейного оператора.</p> <p>Теорема о связи размерностей <math>\text{Ker } \varphi</math> и <math>\text{Im } \varphi</math> линейного оператора.</p> <p>Действия над линейными операторами.</p> <p>Пространство линейных операторов <math>\text{Hom}(V, V)</math>. Матрица линейного оператора. Связь между вектором <math>x</math> и его образом <math>\varphi(x)</math>. Изоморфизм пространства линейных операторов и матриц линейных операторов.</p> <p>Связь между матрицами линейных операторов в различных базисах.</p> <p>Обратимые линейные операторы.</p> <p>Обратимые линейные операторы.</p> <p>Инвариантные подпространства.</p> <p>Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, его характеристический многочлен.</p> <p>Собственные подпространства оператора. Связь их размерности с кратностью корней характеристического многочлена. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов. Необходимые и достаточные условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду. Жорданова клетка. Понятие о нормальной жордановой форме.</p> <p>Понятие жордановой нормальной формы. Инвариантные корневые подпространства. Теорема Жордана о существовании и единственности жордановой нормальной формы.</p> <p>Приведение матрицы к жордановой нормальной форме.</p> <p>/Лек/</p>	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
10.2	<p>Линейный оператор пространства <math>V</math> над полем <math>F</math>.</p> <p>Размерности <math>\text{Ker } \varphi</math> и <math>\text{Im } \varphi</math> линейного оператора</p> <p>Пространство линейных операторов <math>\text{Hom}(V, V)</math>.</p> <p>Матрица линейного оператора.</p> <p>Изоморфизм пространства линейных операторов и матриц линейных операторов.</p> <p>Матрицы линейных операторов в различных базисах.</p> <p>Обратимые линейные операторы.</p> <p>Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p>Собственные подпространства оператора.</p> <p>Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов. Жорданова нормальная форма матрицы. Понятие жордановой нормальной формы</p> <p>/Пр/</p>	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

10.3	Решение задач по теме "Линейные операторы", написание реферата, коллоквиум /Ср/	2	4	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 11. Консультации</b>							
11.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	2,2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
<b>Раздел 12. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
12.1	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 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
12.2	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 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	

12.3	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 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.2Л2.2	0	
------	----------------------------	---	---	---	----------	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету.

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. Высказывания, операции над ними.
19. Формулы, равносильность формул.
20. Предикаты и кванторы.
21. Логические законы.
22. Теоремы стандартного вида, необходимые и достаточные условия.
23. Методы доказательств (по определению, от противного, метод математической индукции).
24. Бинарные соответствия, их типы.
25. Бинарные отношения, их типы.
26. Операции на множествах. Бинарные операции и их свойства.

Вопросы к экзамену

2 семестр

1. Отношение делимости и его свойства в кольце  $Z$ .
2. Деление с остатком. Теорема о делимости целых чисел с остатком
3. Наибольший общий делитель целых чисел. Теорема об однозначности наибольшего общего делителя
4. Леммы о нахождении наибольшего общего делителя целых чисел
5. Наибольший общий делитель целых чисел. Алгоритм Евклида
6. Теорема о нахождении наибольшего общего делителя для нескольких целых чисел
7. Свойства наибольшего общего делителя целых чисел
8. Взаимно простые числа и их свойства
9. Наименьшее общее кратное целых чисел. Теорема о нахождении наименьшего общего кратного. Свойства наименьшего общего кратного
10. Простые и составные числа. Свойства простых чисел



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

## 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.Применения 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.

Темы курсовых работ

1. История становления и развития теории чисел.
2. П. Л. Чебышев, его вклад в теорию чисел.
3. Распределение простых чисел в натуральном ряду и в арифметических прогрессиях.
4. Квадратичные иррациональности и цепные дроби.
5. Методы решения сравнений  $n$ -ой степени.
6. Закон взаимности квадратичных вычетов.
7. Сравнения высших степеней по составному модулю.
8. Алгебраические и трансцендентные числа.
9. Диофантовы уравнения. Позиционные и непозиционные системы счисления.
10. Действия над систематическими числами в различных системах счисления.
11. Понятие числовой функции. Мультипликативные числовые функции
12. Основные числовые функции, их свойства и применение.
13. Рациональные числа и цепные дроби
14. Подходящие дроби и их свойства
15. Бесконечные цепные дроби
16. Квадратичные иррациональности
17. Отношение сравнимости по модулю и его свойства
18. Кольцо и поле классов вычетов
19. Функция Эйлера. Теорема Эйлера и Ферма
20. Сравнения с неизвестной величиной. Равносильность сравнений. Сравнение первой степени. Решение сравнений.
21. Диофантовы уравнения, методы их решения
22. Системы сравнений, методы их решения
23. Сравнения высших степеней. Квадратичные вычеты и невычеты. Закон взаимности
24. Показатели, их свойства. Первообразные корни, индексы

### 5.3. 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	Кайгородов Е.В.	Общая алгебра: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2237:obs0algebr18&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2237:obs0algebr18&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163</a>
Л1.2	Березина Н.А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Кайгородов Е.В.	Основы алгебры: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2234:osnovalgebr18&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2234:osnovalgebr18&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Никонова Н.В., Никонова Г.А.	Основные понятия алгебры в вопросах и задачах: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61990.html">http://www.iprbookshop.ru/61990.html</a>

### 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	

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

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
207 Б1	Лаборатория оптики и атомной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК 02. Счётчик Гейгера, трубки спектральные ТСУ с высоковольтным источником, спектрограф. Модульно-учебный комплекс «Квантовая оптика». МУК-ОК (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Модульно-учебный комплекс «Физические основы электроники». МУК-ФОЭ1 (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя. ученическая доска
211 Б1	Компьютерный класс. 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	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
222 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	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, переносной экран, интерактивная доска, переносная доска - 3 шт.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

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.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, 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 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.

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.