

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Избранные вопросы алгебры рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 01.04.01_2025_645M.plx
01.04.01 Математика
Компьютерное моделирование и анализ в геометрии

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 1
в том числе:		
аудиторные занятия	18	
самостоятельная работа	44,6	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	12 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Консультации (для студента)	0,4	0,4	0,4	0,4
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,55	18,55	18,55	18,55
Сам. работа	44,6	44,6	44,6	44,6
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна

Рабочая программа дисциплины

Избранные вопросы алгебры

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 12)

составлена на основании учебного плана:

01.04.01 Математика

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10.04.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

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 Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели: формирование систематизированных знаний по алгебре.
1.2	Задачи: развитие общей математической культуры; создание математической базы для дальнейшего обучения математике; совершенствование навыков математического и логического мышления; научить магистратов проявлять самостоятельность и творческий подход в овладении математическими дисциплинами; научить магистрантов оперировать с классическими понятиями алгебры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-педагогическая практика	
2.2.2	Современные методы геометрии	
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

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

ОПК-1: Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	
ИД-1.ОПК-1: Способен находить актуальные и значимые проблемы математики	
Знает и умеет находить актуальные и значимые проблемы алгебры.	
ИД-2.ОПК-1: Способен формулировать актуальные и значимые проблемы математики	
Знает и умеет формулировать актуальные и значимые проблемы математики.	
ИД-3.ОПК-1: Способен решать актуальные и значимые проблемы математики	
Знает и умеет решать актуальные и значимые проблемы алгебры, владеет методологией решения алгебраических задач.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория групп						
1.1	Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Группа, аксиомы группы. Мультипликативная и аддитивная форма записи. Группы конечные и бесконечные. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Циклические группы. Нормальные делители. Фактор группы. Левые и правые смежные классы. /Лек/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Индивидуальная работа. Контрольная работа 1. Приложение 1.
1.2	Группа, аксиомы группы. Группы конечные и бесконечные. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Циклические группы. Нормальные делители. Фактор группы. Левые и правые смежные классы. /Пр/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Индивидуальная работа. Контрольная работа 1.

1.3	Алгебры с одной бинарной алгебраической операцией. Группа, аксиомы группы. Мультипликативная и аддитивная форма записи. Группы конечные и бесконечные. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Циклические группы. Нормальные делители. Фактор группы. Левые и правые смежные классы. /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Индивидуальная работа. Контрольная работа 1. Приложение 1
Раздел 2. Матрицы. Определители							
2.1	Матрицы и операции над матрицами. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Линейная зависимость строк матрицы (столбцов). Теорема о линейной зависимости. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о базисном миноре. /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 1. Приложение 1
2.2	Практическое занятие. Матрицы и операции над матрицами. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Линейная зависимость строк матрицы (столбцов). Решение систем линейных уравнений. /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 1. Приложение 1
2.3	Решение задач по разделу "Матрицы. Определители", написание реферата, подготовка к коллоквиуму. /Ср/	1	10,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 1. Приложение 1
Раздел 3. Конечномерные линейные пространства							
3.1	Линейное (векторное) пространство. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость. Теорема о линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Примеры базисов. Подпространство и линейная оболочка. Операции над линейными пространствами. Изоморфизм линейных пространств. /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 2. Приложение 1
3.2	Линейное (векторное) пространство. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Примеры базисов. Подпространство и линейная оболочка. Операции над линейными пространствами. Изоморфизм линейных пространств. /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 2. Приложение 1
3.3	Решение задач по разделу "Конечномерные линейные пространства". /Ср/	1	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная
Раздел 4. Ортогональные и ортонормированные базисы евклидова пространства							
4.1	Нормированное пространство. Ортогональность. Ортогональный базис и его свойства. Матрица Грама. /Лек/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 3.
4.2	Нормированное пространство. Ортогональность. Ортогональный базис и его свойства. Матрица Грама. /Пр/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 3.

4.3	Решение задач по теме "Ортогональные и ортонормированные базисы евклидова пространства", подготовка к коллоквиуму. /Ср/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 3.
Раздел 5. Линейные операторы							
5.1	Линейный оператор. Операции над линейными операторами. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Ядро и образ линейного оператора. Инвариантное подпространство. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора. /Лек/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 4. Приложение 1
5.2	Линейный оператор. Операции над линейными операторами. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Ядро и образ линейного оператора. Инвариантное подпространство. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора. /Пр/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная работа 4. Приложение 1
5.3	Решение задач по теме "Линейные операторы" /Ср/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная
Раздел 6. Жорданова форма матрицы оператора.							
6.1	Жорданова нормальная форма матрицы оператора. Приведение матрицы к жордановой форме. /Лек/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная
6.2	Приведение матрицы к жордановой форме. /Пр/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная
6.3	Решение задач по теме "Жорданова форма матрицы оператора" /Ср/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету. Контрольная
Раздел 7. Консультации							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	
Раздел 8. Промежуточная аттестация (зачёт)							
8.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	1	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	
8.2	Контактная работа /КСРАтт/	1	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Избранные вопросы алгебры».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме индивидуального задания, контрольных работ, а также для промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Индивидуальные задания по разделу "Теория групп" (см. Приложение 1).
Критерии оценки.

Отметка «отлично», 84-100%, повышенный уровень. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

Отметка «хорошо», 66-83%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Отметка «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.

Отметка «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и делать выводы.

Контрольные работы (см. в приложении 1).

Контрольная работа № 1. Теория групп. Матрицы.

Контрольная работа № 2. Конечномерное линейное пространство.

Контрольная работа № 3. Ортогональные и ортонормированные базисы евклидова пространства.

Контрольная работа № 4. Линейные операторы

Контрольная работа № 5. Жорданова форма матрицы.

Критерии оценки контрольной работы.

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме контрольной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме контрольной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал контрольной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала контрольной работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Алгебры. Подалгебры. Гомоморфизмы алгебр. Виды гомоморфизма. Примеры.
2. Подгруппа, достаточные условия подгруппы. Примеры.
3. Матрицы. Основные понятия, связанные с матрицами. Операции над матрицами. Свойства операций.
4. Обратная матрица и ее единственность. Элементарные преобразования над матрицами. Способ нахождения обратной матрицы
5. Подстановки. Группа подстановок
6. Определители n -го порядка. Свойства определителя n -го порядка. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца
7. Системы линейных уравнений (основные понятия)
8. Конечномерное линейное векторное пространство, его база и размерность
9. Размерность векторного пространства. Свойство размерности
10. Изоморфизм конечномерных линейных пространств. Свойства изоморфизма.
11. Координаты вектора x в разных базисах пространства и их связь
12. Ортогональные системы векторов.
13. Норма вектора и ее свойства. Угол между двумя векторами. Ортонормированный базис евклидова пространства.
14. Изоморфизм n -мерных евклидовых пространств
15. Ортогональное дополнение подпространства. Теорема о подпространстве
16. Определение линейного оператора. Примеры. Матрица линейного оператора
17. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Теоремы о подпространствах $\text{Ker } \varphi$ и $\text{Im } \varphi$.
18. Действия над линейными операторами. Пространство линейных операторов.
19. Матрицы линейных операторов. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Одномерные инвариантные подпространства

20. Понятие жордановой нормальной формы. Критерий приводимости матрицы к жордановой нормальной форме (ЖНФ).

Критерии оценки зачета

Зачтено, 50-100%. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Не зачтено, менее 50%, уровень не сформирован. Магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не справился с выполнением, заданий не умеет выделить главное и делать выводы.

Примерные тесты для проверки компетенции :

1. Верно ли, что диагональная матрица – это квадратная матрица, все элементы которой, стоящие вне главной диагонали, равны 0? (ОПК-1)

Ключ: верно.

2. В знаменателе формулы Крамера стоит...? (ОПК-1)

Ключ: определитель матрицы системы.

3. Установите соответствие: (ОПК-1)

А) Несовместная СЛАУ 1) свободные члены всех уравнений равны нулю.

Б) Совместная СЛАУ 2) имеет хотя бы одно решение.

В) Однородная СЛАУ 3) не существует ни одного решения.

Ключ: А3, Б2, В1.

4) Перечислите основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (ОПК-1).

Ключ : Метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

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	Окунев Л.Я.	Высшая алгебра: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2009	
Л1.2	Курош А.Г.	Курс высшей алгебры: учебник для вузов	Москва: Лань, 2011	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Березина Н.А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/80988.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Moodle
6.3.1.2	SMART Notebook
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	MS Office
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	Яндекс.Браузер
6.3.1.7	LibreOffice
6.3.1.8	MS Windows
6.3.1.9	РЕД ОС

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
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
207 Б1	Лекционная аудитория. 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, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 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 для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

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. Подобрать, отработать 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 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 подводится 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.

Раздел 1. Индивидуальная работа

Теория групп

- 1) Доказать, что $\langle S_n, \circ \rangle$ - группа.
- 2) Постройте таблицу Кэли для группы S_3 .
- 3) Найти фактор-множество множества кольца класса вычетов по mod 8 по подгруппе $A = \{0, 1, 3, 5\}$ относительно операции сложения.
- 4) Докажите, что $\langle S_2, \circ \rangle$ - циклическая группа.

Раздел 2. Контрольная работа

Контрольная работа 1. Теория групп. Матрицы

- 1) Для группы $\langle \mathbb{Z}, + \rangle$, постройте $\mathbb{Z} / \mathbb{Z}_{n+1}$, $\mathbb{Z} / \mathbb{Z}_{2n}$, $(\mathbb{Z} / \mathbb{Z}_{2n}) / (\mathbb{Z}_{n+1} / \mathbb{Z}_{2n})$.
- 2) В S_3 найти правый и левый смежные классы, определяемые элементом $g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, если подгруппа $A = \{l \cdot \alpha_n\}$, где $n=1, 2, 3, 4, 5$, $l = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.
- 3) В предыдущем задании найти фактор-множество множества S_3 по A , где $A = \{l \cdot \alpha_n = l \cdot \alpha_n\}$, где $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$.
- 4) Вычислить определитель матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 & 0 \\ 2 & 10 & 2 & n \\ 0 & -14 & -8 & 2 \\ 3 & -8 & -6 & 1 \end{pmatrix}$$
- 5) Найти матрицу, обратную к данной
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & 3 & n \end{pmatrix}$$
- 6) Решить матричное уравнение $AX + XB = C$
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & n \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -1 & -n \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 5 & 15 \end{pmatrix}$$
- 7) Найти матрицу X из матричного уравнения $X \cdot A + X + C = 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ n & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -n \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.
- 8) Найдите общее решение и укажите какое-нибудь частное решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ x_1 - 5x_2 - 2x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + nx_4 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -n \end{cases}$$

Контрольная работа 2. Конечномерное линейное пространство

1) При каких значениях χ система векторов $(0, 1, \chi)$, $(\chi, 0, 1)$, $(\chi, 1, \chi)$ базис пространства R^3 .

2) Решить векторное уравнение

$$2a_1 + 3a_2 - a_3 - 7x = a_4.$$

$$a_1 = (-1, 2, -3, 4),$$

$$a_2 = (-1, -1, -1, n),$$

$$a_3 = (2, -5, -1, 3),$$

$$a_4 = (2, 1, -2, -1).$$

3) Найти матрицу перехода от базиса e_1, e_2, e_3 в R^3 к базису e'_1, e'_2, e'_3 и обратно, а также координаты вектора $a = (3, n, -4)$ в этих базисах, если

$$\begin{cases} e_1 = (1, 0, 0) \\ e_2 = (0, 1, 0) \\ e_3 = (0, 0, 1) \end{cases} \quad \begin{cases} e'_1 = (1, 1, 0) \\ e'_2 = (0, 1, 1) \\ e'_3 = (1, 1, 0) \end{cases}$$

Контрольная работа 3. Ортогональные и ортонормированные

базисы евклидова пространства

1) Найти ортонормированный базис пространства, порожденного в R^4 векторами $e_1 = (0; 1; 0; -1)$, $e_2 = (1; -1; 1; 0)$, $e_3 = (1; 0; 0; 1)$ (скалярное произведение в R^4 предполагается стандартным).

2) Проведите процесс ортогонализации векторов $(1; 2; 0; 0)$, $(0; 2; 1; 0)$, $(0; 0; 1; 2)$, $(0; 0; 2; 1)$ в стандартном евклидовом пространстве R^4 .

Контрольная работа 4. Линейные операторы

1. Выяснить, будет ли линейным оператором отображение $\gamma: R^3 \rightarrow R^3$

Если для любого x из R^3 $\gamma(x) = 3x$.

2. Пусть $a_1 = (1, 1, 0)$, $a_2 = (0, 1, 1)$, $a_3 = (1, 1, 1)$, $b_1 = (2, 0, 1)$, $b_2 = (0, 1, 3)$, $b_3 = (1, -1, 0)$ - векторы линейного пространства R^3 , заданные своими координатами в некотором базисе e_1, e_2, e_3 . Найти матрицу линейного оператора в этом же базисе, переводящего векторы a_1, a_2, a_3 соответственно в b_1, b_2, b_3 .

3. Докажите, что сумма двух линейных преобразований есть линейное преобразование

Контрольная работа 5. Жорданова форма матрицы

Задание 1. Дана матрица $A_e = \begin{pmatrix} 7 & -12 & 6 \\ 10 & -19 & 10 \\ 12 & -24 & 13 \end{pmatrix}$. Найти A_e^{100} .

Задание 2. Найти жорданову форму и жорданов базис матрицы оператора

1) $A_e = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

2) $A_e = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -15 \\ 1 & 1 & -5 \\ 1 & 2 & -6 \end{pmatrix}$.

3) $A_e = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 6 & -4 & 4 \\ 4 & 1 & -6 \end{pmatrix}$.

4) $A_e = \begin{pmatrix} 7 & -12 & 6 \\ 10 & -19 & 10 \\ 12 & -24 & 13 \end{pmatrix}$.