

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»
Механико-математический факультет

СОГЛАСОВАНО
заведующий кафедрой геометрии


Галаев С.В.
"30" августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
председатель НМК механико-
математического факультета


Тышкевич С.В.
"30" августа 2022 г.

Фонд оценочных средств
Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Спецкурс 7.1

Направление подготовки магистратуры
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки магистратуры
Математические основы компьютерных наук

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2022

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>1.1_М.УК-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Знать: - современную математическую литературу в данной области и ее применениях; - методы и приемы формализации задач.</p>	<p>Собеседование</p>
		<p>Уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы; - собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа</p>

	<p>Владеть: - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>- навыками самостоятельного изучения математической литературы по данной тематике.</p>	Разноуровневые задачи и задания,
<p>1.2 _ М. У К - 1 . Осуществляет поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации . Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке . Предлагает способы</p>	<p>Знать: алгоритмы решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>	Собеседование
	<p>Уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, делать обоснованные выводы из учебной литературы;</p>	Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа
	<p>Владеть: навыками критического анализа информации из математической литературы по данной тематике.</p>	Разноуровневые задачи и задания,

	<p>2.1 _ М.УК - 1. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как к последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Знать: основы планирования целей деятельности.</p>	<p>Собеседование</p>
		<p>Уметь: планировать цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа</p>
		<p>Владеть: – навыками постановки и решения задач в рамках поставленной цели; – навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания,</p>

<p>ПК-1 С п о с о б е н демонстрироват ь фундаментальн ые знания математических и естественных н а у к , программирован ия и информационны х технологий.</p>	<p>1.1_М.ПК-1. Понимает основные к о н ц е п ц и и , принципы, теории и факты в области математических и (или) естественных н а у к , программирования и информационных технологий.</p>	<p>Знать: - основные понятия т е о р и и ассоциативных алгебр; - определения и понятия теории представлений ассоциативных алгебр; примеры ассоциативных алгебр и их представлений - основные теоремы об ассоциативных алгебрах и их представлениях.</p>	<p>Собеседование</p>
		<p>Уметь: - д о к а з ы в а т ь основные теоремы об ассоциативных алгебрах; - о п и с ы в а т ь с т р у к т у р у ассоциативной алгебры для к о н к р е т н ы х примеров; - находить базис для к о н к р е т н ы х ассоциативных алгебр.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа</p>
		<p>В л а д е т ь : п о н я т и й н ы м аппаратом теории ассоциативных алгебр.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания,</p>
	<p>2.1_М.ПК-1. Формулирует и решает стандартные задачи в собственной н а у ч н о - исследовательской деятельности.</p>	<p>Знать: основные з а д а ч и ассоциативных алгебр и их приложений;</p>	<p>Собеседование</p>

		<p>Уметь: - осуществлять выбор методов и средств решения задач исследования;</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа</p>
		<p>Владеть: навыками использования методов ассоциативных алгебр в решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания,</p>
	<p>3.1 _ М.ПК - 1. Проводит научно-исследовательские работы в области математики и компьютерных наук.</p>	<p>Знать: - применение ассоциативных алгебр в области математики и компьютерных наук; - новые научные результаты в области ассоциативных алгебр и их приложений.</p>	<p>Собеседование</p>
		<p>Уметь: проводит научно-исследовательские работы в области математики и компьютерных наук, используя методы ассоциативных алгебр.</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания, Контрольная работа</p>
		<p>Владеть: навыками научно-исследовательской работы в области ассоциативных алгебр и их приложений</p>	<p>Разноуровневые задачи и задания,</p>

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
3 семестр	Студент не знает основных определений и понятий теории ассоциативных алгебр, не понимает ее предмета, областей применения, не может сформулировать основные результаты курса, не умеет решать задачи.	Студент ошибается в основных определениях и понятиях теории ассоциативных алгебр, не четко формулирует основные задачи ассоциативных алгебр, умеет решать только простые задачи. Может сформулировать основные результаты курса	Студент знает основные определения и понятия курса ассоциативных алгебр, понимает ее цели и задачи. Может сформулировать основные результаты курса и доказать большинство из них. Затрудняется при доказательстве наиболее сложных	Студент знает основные определения и понятия курса ассоциативных алгебр, понимает ее цели и задачи. Умеет решать задачи различной сложности. Может сформулировать и доказать основные теоремы курса.

Оценочные средства

1.1 Задания для текущего контроля

1) Задания для оценки УК-1.

1. Кейс-задача – не предусматривается.
2. Доклад – не предусматривается.
3. Реферат – не предусматривается.
4. Контрольная работа – не предусматривается
5. Тесты - не предусматривается.
6. Задания для практических и лабораторных занятий

Тема: Примеры ассоциативных алгебр. Алгебра матриц и линейных операторов. Различные способы задания алгебры коммутативных многочленов. Размерности ее однородных компонент. Алгебра некоммутативных многочленов. Представления ассоциативных алгебр. Представления матричной алгебры.

Цель: Научить студентов понимать определение ассоциативной алгебры и конкретные примеры.

Тема: Задание алгебр образующими и соотношениями. Примеры. Алгебры с одной образующей. Алгебры с двумя образующими, построение базиса с помощью гомоморфизма в другие алгебры и с помощью регулярного представления. Алгебра кососимметрических многочленов (внешняя алгебра). Алгебра Вейля.

Цель: Научить студентов задавать алгебры образующими и соотношениями.

Тема: Задание алгебры $U(\mathfrak{sl}(2))$ образующими и соотношениями. Доказательство теоремы Пуанкаре - Биркгофа – Витта с использованием регулярного представления. Стандартное представление и присоединенное представление и их старшие веса. Алгебра многочленов от двух переменных как модуль над алгеброй $U(\mathfrak{sl}(2))$.

Цель: Показать применение общей теории на конкретном примере.

Тема: Модули Верма. Реализация модуля Верма. Универсальное свойство модуля Верма. Описание гомоморфизмов между модулями Верма. Гомоморфизм Хариш – Чандры. Многочлены инвариантные относительно циклической группы порядка 2.

Цель: Примеры применения теоремы ПБВ.

Тема: Разложение конечномерного модуля на неприводимые с помощью векторов старшего веса. Случай тензорного произведения. Тензорное произведение трех модулей. Тензорные степени тождественного представления и их разложение.

Цель: Приемы разложения представления на неприводимые.

Тема: Характеры конечномерного представления. Линейная независимость характеров. Разложение представлений на неприводимые с помощью характеров. Характеры модулей Верма. Характеры как собственные функции операторов Казимира. Формула Пиери.

Цель: Освоить понятие характера.

Тема: Примеры алгебр подобных алгебре $U(\mathfrak{sl}(2))$ их задание образующими и соотношениями. Доказательство теоремы Пуанкаре -Биркгофа – Витта с использованием регулярного представления.

Цель: Обобщение обертывающей алгебры.

Тема: Конечномерные представления алгебр подобных $U(\mathfrak{sl}(2))$. Условия на старший вес. Критерий неприводимости конечномерного представления. Описание всех неприводимых представлений.

Цель: Критерий неприводимости конечномерного представления..

Тема: Задание алгебры $U(\mathfrak{osp}(1,2))$ образующими и соотношениями. Доказательство теоремы Пуанкаре - Биркгофа – Витта с использованием регулярного представления. Стандартное представление и присоединенное представление и их старшие веса. Алгебра многочленов от двух переменных как модуль над алгеброй $U(\mathfrak{osp}(1,2))$.

Цель: Знакомство с супералгебрами.

Тема: Алгебра $U_q(\mathfrak{sl}(2))$. Модули Верма. Реализация модуля Верма. Универсальное свойство модуля Верма. Описание гомоморфизмов между модулями Верма. Гомоморфизм Хариш – Чандры. Многочлены инвариантные относительно циклической группы порядка 2.

Цель: Знакомство с квантовыми группами.

Тема: Алгебра $U_q(\mathfrak{sl}(2))$. Разложение конечномерного модуля на неприводимые с помощью векторов старшего веса. Случай тензорного произведения. Тензорное произведение трех модулей. Тензорные степени тождественного представления и их разложение.

Цель: Представления квантовых групп.

Тема: Алгебра $U_q(\mathfrak{sl}(2))$. Характеры конечномерного представления. Линейная независимость характеров. Разложение представлений на неприводимые с помощью характеров. Характеры модулей Верма. Характеры как собственные функции операторов Казимира. Формула Пиери.

Цель: Формула Пери.

2) Задания для оценки ПК-1.

1. Кейс-задача – не предусматривается.
2. Доклад – не предусматривается.
3. Реферат – не предусматривается.
4. Контрольная работа – контрольная работа
5. Тесты - не предусматривается.
6. Задания для практических и лабораторных занятий- не предусматриваются

Вариант контрольной работы

Методические указания. Перед написанием контрольных работ студент должен освоить соответствующий теоретический материал, выучить необходимые формулы, разобрать ранее решенные задачи и примеры.

Критерии оценивания. Уровень выполнения контрольной работы оценивается в баллах. Баллы выставляются следующим образом:

при правильном выполнении студентом контрольной работы – 18-20 баллов;

при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее половины) – 10-17 баллов;

в остальных случаях – 0 баллов.

Контрольная работа

1. Построить линейный базис в алгебре заданной образующими и соотношениями
 $X^2=1, Y^2=0, XY+YX=1$.
2. Описать явно неприводимый конечномерный модуль размерности 4 над алгеброй
 $XY-YX=N^2, NX-XN=X, NY-YN=-Y$.

2) Список вопросов к устному экзамену (5 семестр)

№№	Вопрос	Компетенция в соответствии с РПД
1	Определение ассоциативной алгебры. Примеры. Центр. Подалгебра.	ОПК-1
2	Задание ассоциативных алгебр таблицей умножения.	ОПК-1
3	Алгебра кватернионов.	ОПК-1
4	Алгебра путей ориентированного графа.	ОПК-1
5	Алгебра коммутативных многочленов. Описание гомоморфизмов в коммутативные алгебры.	ОПК-1

6	Алгебра некоммутативных многочленов. Описание гомоморфизмов.	ОПК-2
7	Подалгебра. Подалгебра порожденная заданным множеством.	ОПК-2
8	Левый, правый и двусторонние идеалы. Пример: алгебра матриц, алгебра многочленов.	ПК-4
9	Фактор алгебра. Примеры.	ПК-4
10	Ядро и образ гомоморфизма. канонический изоморфизм образа и фактор алгебры.	ПК-4
11	Идеал порожденный заданным множеством. Его описание.	ПК-4
12	Алгебры определяемые образующими и соотношениями. Примеры.	ОПК-1
13	Существование алгебры алгебр определяемых образующими и соотношениями.	ПК-4
14	Алгебра Вейля.	ПК-4
15	Представления ассоциативных алгебр. Эквивалентность представлений.	ПК-4
16	Теорема Пуанкаре - Биркгоффа - Витта.	ПК-4

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Ассоциативные алгебры» проводится в виде устных: зачета в четвертом семестре и экзамена в пятом семестре. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных, семинарских занятий и самостоятельной работы студента в течение семестров (разделы для самостоятельной работы студентов в течение семестров приведены в рабочей программе дисциплины).

Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Критерии оценивания.

Во время зачета или экзамена студент должен дать полный ответ на вопросы билета, дать необходимые определения, доказать требуемые теоремы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему курсу.

Во время ответа студент должен показать знание основных понятий теории вероятностей и математической статистики, понимание логических взаимосвязей между ними, умение решать конкретные задачи и доказывать сформулированные утверждения.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (см. таблицу «Показатели оценивания планируемых результатов обучения»).

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры геометрии (протокол № 1 от 30 августа 2022 года).

Автор: профессор кафедры Геометрии, доцент

Сергеев А.Н.