



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Математические методы в компьютерных науках)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Д.Н. Азаров
(подпись)

« 19 » июля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Специальные разделы математического моделирования

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) ОП:	Математические методы в компьютерных науках



1. Цели освоения дисциплины

- знакомство с основными фактами структурной теории групп и алгебр Ли;
- умение пользоваться освоенным материалом при решении прикладных задач в области фундаментальной физики.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в обязательную часть цикла естественнонаучных дисциплин (Б1.О.07). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: алгебра и аналитическая геометрия, дополнительные главы математического моделирования. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать избранные вопросы математического моделирования.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные результаты из общего курса алгебры (включая линейную алгебру, теорию групп и теорию колец).

Уметь: решать типовые задачи из общего курса алгебры, теории групп и колец.

Иметь навыки: применения теорем и методов решения типовых задач из общего курса алгебры, а также основных алгоритмов из курса компьютерной алгебры.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК): нет

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2: способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы

ОПК-2.1. Знает основы создания и анализа новых математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и анализа подобных математических моделей.

в) профессиональные (ПК): нет

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: понятия и результаты, лежащие в основе создания и анализа математических моделей в области линейной алгебры и алгебры Ли (ОПК-2.1).

Уметь: воспроизводить основные теоремы; исследовать на конкретных примерах методы математического моделирования, а также их использования в профессиональной деятельности (ОПК-2.2).

Иметь навыки: работы с абстрактными алгебраическими структурами и их конкретными реализациями в прикладных науках, опытом самостоятельного создания и анализа математических моделей (ОПК-2.3).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Математические методы в компьютерных науках)

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра.) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, перечисление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации	2	2		Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2	Классические матричные алгебры Ли	2	2	2	
3	Полупростые и разрешимые алгебры Ли	2	4	4	Самостоятельная работа
	Классификация простых алгебр Ли	2	4	4	
4	Связь алгебр и групп Ли	2	2	4	Самостоятельная работа
6	Группы и алгебры Ли в физике частиц	2	2	2	Устный опрос
Итого за семестр:			16	16	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине:			16	16	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Линейная алгебра. Классы абелевых, ассоциативных и лиевых алгебр. Структурные константы. Подалгебра и идеал. Прямые суммы алгебр. Классические комплексные алгебры Ли. Теорема Адо. Внутреннее дифференцирование. Присоединенное представление алгебры Ли.
2. Разрешимые и нильпотентные алгебры Ли. Алгебра Гейзенберга. Полупростые, простые и компактные алгебры Ли. Теорема Картана. Полупрямая сумма алгебр. Радикал. Теорема Леви-Мальцева.
3. Подалгебры Картана. Ранг алгебры. Простые корни. Схемы Дынкина. Полная система корней. Базис Картана-Вейля. Вещественные формы комплексной классической алгебры Ли. Структурная теорема.
4. Классические (матричные) группы Ли. Подгруппа, нормальная подгруппа, центр, гомоморфизм и факторгруппа группы Ли. Локальные группы Ли и их касательные алгебры. Экспоненциальное отображение. Локально изоморфные группы Ли. Односвязные группы Ли. Связь между группами и алгебрами Ли. Разрешимые, нильпотентные, простые и полупростые группы Ли. Прямое и полупрямое произведение. Структурные теоремы.
5. Группа Лоренца, Группа Пуанкаре, унитарные группы. Калибровочные группы в физике частиц.



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Математические методы в компьютерных науках)

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, презентационная графика.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предполагается выдача студентам (в текстовой или электронной форме) методических материалов (см. приложение 1), конспектов некоторых лекций, вариантов домашних заданий и рефератов.

Методические материалы по данному курсу, изданные в виде учебников и монографий, находятся в библиотечных фондах ИвГУ.

Доступ к методическим материалам через ЭИОС «Мой университет»

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Предусмотрены:

- входное тестирование;
- устный опрос по результатам выполнения домашней работы;
- две самостоятельные работы;
- рефераты по изучаемым темам.

Оценивание реферата производится по системе «зачтено - незачтено». Оценка зависит от степени выполнения задания и качества отчета.

Допуск к экзамену по дисциплине считается достигнутым, если студентом

- представлен и успешно защищен (как минимум один) реферат или, по желанию, выполнено учебно-исследовательское задание;
- достигнут пороговый уровень (60%) при выполнении самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению учебного материала практикуется выдача студентам списка учебной литературы и методических указаний в текстовой или электронной форме. Для углубленного изучения дисциплины предлагаются темы рефератов. Для самоконтроля и подготовке студентов к экзамену выдаются списки вопросов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой. Форма проведения зачета – письменная.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>

Дополнительная литература:

1. Курош, А.Г. Лекции по общей алгебре / А.Г. Курош. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1962. - 399 с. - ISBN 978-5-4458-4729-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220855> (15.10.2018).
2. Винберг, Э.Б. Курс алгебры : учебник / Э.Б. Винберг. - М. : МЦНМО, 2011. - 591 с. - ISBN 978-5-94057-685-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299>



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Математические методы в компьютерных науках)

3. Барут А. Рончка Р. Теория представления групп и ее приложения (том 1). Мир, 1980.

4. Яцкин, Н. И. - $Z[i]$ и другие кольца (вычисления с использованием системы Sage).

[Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов.

http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/matematika/ucheb/yatskin_2015.htm

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»

<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации.



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Математические методы в компьютерных науках)

Автор рабочей программы дисциплины: декан факультета МиКН, профессор, д.ф.-м.н.
Солон Б.Я.

Программа рассмотрена на заседании кафедры алгебры и математической логики
« 13 » июня 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____
(подпись)