



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Цифровое моделирование экономических процессов)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) В. Н. Егоров

«30» августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы общей и линейной алгебры

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровое моделирование экономических процессов

Иваново



1. Цели освоения дисциплины «Основы общей и линейной алгебры»:

-получение студентами базовых знаний об основных алгебраических системах;
-формирование у студентов общей математической культуры, в том числе способности к осмысленному восприятию и воспроизведению абстрактных определений, теорем и их доказательств, а также способности к самостоятельным абстрактным математическим рассуждениям;

-формирование у студентов навыков научно-исследовательской работы (способности самостоятельно доказывать простые утверждения, выдвигать гипотезы, подтверждать или опровергать их, развивать математическую интуицию).

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы общей и линейной алгебры» относится к обязательной части ОП.

Дисциплина «Основы общей и линейной алгебры» имеет фундаментальный характер и является частью «математического цикла» образовательной программы магистратуры.

Дисциплина в некоторой (незначительной) степени опирается на бакалаврские логико-алгебраические дисциплины по направлениям «Математика» и «Математика и компьютерные науки».

Для успешного изучения дисциплины «Основы общей и линейной алгебры» необходимы «входные» знания и умения в области математики, полученные в процессе обучения по программе бакалавриата, в том числе обучающийся должен

знать линейную алгебру, теорию многочленов и элементы теории числовых систем в объеме стандартных бакалаврских курсов по соответствующему направлению подготовки,

уметь работать с абстрактными алгебраическими системами,

иметь навыки математических рассуждений, достаточный уровень математической культуры.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

Учебным планом при освоении данной дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные понятия и некоторые результаты (теоремы) с доказательствами по следующим разделам математики и общей алгебры: элементарная теория множеств, алгебра высказываний и предикатов, алгебраические системы (группы, кольца, поля и линейные алгебры), классическая теория алгебраических уравнений (ОПК-1).

Уметь: осмысленно воспринимать и воспроизводить абстрактные определения, теоремы и доказательства, логически мыслить, самостоятельно рассуждать и доказывать простые утверждения в области алгебры, устанавливать логические связи между понятиями, корректно формулировать и осмысленно решать учебные задачи (ОПК-1).



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Цифровое моделирование экономических процессов)

Владеть: достаточным уровнем математической культуры, навыками самостоятельной работы с абстрактными алгебраическими системами на основе глубоких знаний и постоянных размышлений над поставленной задачей, определенным уровнем математической интуиции, достаточным уровнем информационной и библиографической культуры в процессе поиска необходимой информации (ОПК-1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

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

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

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
Очная форма обучения					
1	Множества и отображения. Сравнение множеств по мощности	1	4	2	Опорные конспекты. Проверка выполнения домашних заданий, устный опрос. Контрольные работы.
2	Алгебра высказываний и алгебра предикатов	1	4	2	
3	Группы и подгруппы	1	4	2	
4	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп	1	4	2	
5	Группы подстановок, квазициклические группы	1	4	2	
6	Кольца, поля, линейные пространства и линейные алгебры.	1	4	2	
7	Алгебраические элементы и алгебраические расширения полей	1	2	0	
Итого по дисциплине			26	12	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Множества и отображения. Сравнение множеств по мощности. Понятие множества. Операции над множествами. Понятие отображения. Взаимно однозначные отображения. Умножение отображений. Обратимые отображения. Равносильность обратимости отображения и его взаимной однозначности. Равномощные множества. Счетные множества. Несчетность множества действительных чисел. Континуальные множества. Замечание о континуум-гипотезе и первой проблеме Гильберта.



2. Алгебра высказываний и алгебра предикатов. Операции над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация). Формулы алгебры высказываний, логически общезначимые формулы, равносильные формулы. Предикаты. Навешивание квантора на предикат.

3. Группы и подгруппы. Понятие бинарной алгебраической операции. Определение группы. Мультипликативная и аддитивная запись групповой операции. Абелевы и неабелевы группы. Конечные и бесконечные группы. Примеры групп. Определение подгруппы. Примеры подгрупп. Описание подгрупп аддитивной группы целых чисел.

4. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Понятие гомоморфизма групп. Ядро гомоморфизма. Свойства гомоморфизмов групп. Понятие изоморфизма групп. Изоморфные группы (определение и примеры). Вложения групп.

5. Группы подстановок и квазициклические группы. Понятие подстановки. Умножение подстановок. Обратная подстановка. Группа подстановок. Разложение подстановки на циклы и транспозиции. Двупорождённая группа подстановок. Теорема Кэли о вложении конечной группы в группу подстановок. Замечание о теореме Х. Неймана о вложении счетных групп в двупорождённые. Квазициклические группы. Проблема О. Ю. Шмидта о существовании неабелевых квазиконечных групп.

6. Кольца, поля, линейные пространства и линейные алгебры. Определение, примеры и простые свойства колец. Понятие подкольца. Обратимые элементы кольца. Определение и примеры полей. Понятие линейного пространства и линейной алгебры. Примеры линейных алгебр. Алгебра кватернионов. Теорема Фробениуса о конечно порожденных алгебрах с делением над полем действительных чисел.

7. Алгебраические элементы и алгебраические расширения полей. Понятие алгебраического и трансцендентного числа. Трансцендентность чисел π и e . Алгебраические элементы над полем. Строение простого алгебраического расширения и задача об освобождении от иррациональности в знаменателе.

5. Образовательные технологии

Технология проблемного обучения – демонстрация на лекциях и практических занятиях проблемных ситуаций. Проблемы учебного характера как правило формулируются в виде задач и решаются студентами самостоятельно и на практических занятиях под руководством и при поддержке преподавателя. Решение каждой задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые доказательства, пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.

Информационные технологии: технологии смешанного обучения, использование компьютерных презентаций, обеспечение студентов текстами лекций в электронной форме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов состоит в следующем: еженедельная работа с рукописными и электронными конспектами лекций (материалы выдаются студентам по мере необходимости), изучение литературы указанной в разделе 8 рабочей программы, выполнение домашних заданий (задания выдаются на каждом практическом занятии, и, при необходимости, в системе электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>), подготовка к решению задач, предлагаемых на зачете (разработаны комплекты типовых задач), подготовка к зачету (вопросы и другие материалы для сдачи зачета доступны каждому студенту как в бумажном виде (в каб. 306 первого уч. корпуса) так и в системе «Мой университет»).

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



Итоговой формой контроля является зачет. Зачет проводится по итогам текущей работы. Если студент посетил все лекционные занятия и выполнил все задачи учебного характера, предложенные ранее ему на практических занятиях, то он получает оценку «зачтено». В противном случае студент сдает зачет в устной форме – ему предлагается один или несколько вопросов и (или) задач, по тем темам, которые им не были освоены. Для получения оценки «зачтено» студент должен ответить на предложенные ему вопросы и (или) решить поставленные задачи. Список вопросов и задач доступен студенту заранее.

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>
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144>
3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные структуры алгебры. - 272 с. - ISBN 978-5-94057-455-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951>

Дополнительная литература:

1. Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.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 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: доска, проектор для презентаций.



Основная профессиональная образовательная программа
02.04.01 Математика и компьютерные науки
(Цифровое моделирование экономических процессов)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: профессор кафедры фундаментальной математики ИвГУ, доктор физико-математических наук Азаров Дмитрий Николаевич.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики
« 30 » августа 2024 г., протокол № 1.

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

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

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