

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Алгебра

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ильин С.Н. (Кафедра алгебры и математической логики, отделение математики), Sergey.Ilyin@kpfu.ru ; ведущий научный сотрудник, д.н. Скрябин С.М. (Региональный научно-образовательный математический центр, КФУ), Serge.Skryabin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	готовностью 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 будущей профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе
ОПК-4	способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
ПК-1	способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области
ПК-10	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-11	способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики
ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-5	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
ПК-7	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управлеченческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний
ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия и результаты по алгебре (теория матриц, системы линейных уравнений, теория многочленов, линейные пространства и линейная зависимость, собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов, геометрия метрических линейных пространств, свойства билинейных функций, классификацию квадрик, основы теории групп колец, представлений конечных групп). Студенты должны знать логические связи между ними.

Должен уметь:

решать системы линейных уравнений, вычислять определители, исследовать свойства многочленов, находить собственные векторы и собственные значения, канонический вид матриц линейных операторов, классифицировать квадрики, основные свойства групп, колец, классифицировать представления конечных групп.

Должен владеть:

методами линейной алгебры, теории многочленов, аппаратом теории групп и их представлений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

оперировать основными понятиями алгебры и решать стандартные алгебраические задачи

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.01 "Математика (Общий профиль)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы) на 576 часа(ов).

Контактная работа - 258 часа(ов), в том числе лекции - 126 часа(ов), практические занятия - 34 часа(ов), лабораторные работы - 98 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 210 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Решение систем линейных уравнений, матрицы, определители, комплексные числа.	1	18	0	18	21
2.	Тема 2. Многочлены (многочлены от одной и многих переменных), конечномерные пространства.	1	21	0	21	24
3.	Тема 3. Основы теории групп и колец.	1	5	0	7	9
4.	Тема 4. Метрические линейные пространства, линейные операторы и функционалы.	2	15	0	15	35
5.	Тема 5. Канонический вид линейных операторов (жорданова форма, симметрические, ортогональные и унитарные операторы).	2	21	0	21	49
6.	Тема 6. Аффинные пространства, точечные евклидовы пространства, группы преобразований, классификация движений, классификация квадрик.	2	12	0	16	32
7.	Тема 7. Теория групп.	3	14	14	0	15
8.	Тема 8. Конечно порожденные абелевы группы, теория колец и полей.	3	14	14	0	15
9.	Тема 9. Основы теории представлений групп.	3	6	6	0	10
	Итого		126	34	98	210

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Решение систем линейных уравнений, матрицы, определители, комплексные числа.

Излагается метод решения систем линейных уравнений, теория определителей, определяется поле комплексных чисел.

Тема 2. Многочлены (многочлены от одной и многих переменных), конечномерные пространства.

Рассматривается кольцо многочленов от одной и нескольких переменных, корни многочленов, наибольший общий делитель, излагается алгоритм Евклида, схема Горнера, доказывается теорема о симметрических многочленах. Вводится определение конечномерных векторных пространств, понятие линейной зависимости и независимости, базиса.

Тема 3. Основы теории групп и колец.

Приводятся начальные определения и понятия теории групп и колец (определение группы, кольца, примеры)

Тема 4. Метрические линейные пространства, линейные операторы и функционалы.

Рассматриваются метрические линейные пространства, линейные операторы и функционалы, доказываются основные свойства.

Тема 5. Канонический вид линейных операторов (жорданова форма, симметрические, ортогональные и унитарные операторы).

Вводится понятие инвариантных подпространств. Доказываются теоремы о приведении к каноническому виду линейных операторов.

Тема 6. Аффинные пространства, точечные евклидовы пространства, группы преобразований, классификация движений, классификация квадрик.

Рассматриваются аффинные пространства, точечные евклидовы пространства, группы преобразований, доказываются теоремы о классификации движений, проводится классификация квадрик.

Тема 7. Теория групп.

Вводятся основные понятия теории групп: группы, гомоморфизмы групп, нормальные подгруппы, теоремы о гомоморфизмах групп, доказываются теоремы Силова.

Тема 8. Конечно порожденные абелевые группы, теория колец и полей.

Доказываются результаты о строении конечно порожденных абелевых групп. Доказываются простейшие факты теории полей и теории групп.

Тема 9. Основы теории представлений групп.

Рассматриваются основные понятия теории представлений групп. Доказывается теорема Машке.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержен приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС З++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Артамонов В.А., Бахтурин Ю.А. и др. Сборник задач по алгебре. - <https://e.lanbook.com/reader/book/2743/#1>

Ильин С.Н. Элементы алгебры: комплексные числа, системы линейных уравнений, многочлены - http://kpfu.ru/portal/docs/F_308984659/Ilin_.Elemeny.algebry.kompleksnye.chisla_.sistemy.linejnyh.uravnenij_.mnogochle

Корешков Н.А. Линейные операторы. - http://kpfu.ru/portal/docs/F_2007239657/Koreshkov_.Linejnye.operatory.pdf

Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - <https://e.lanbook.com/reader/book/30198/#1>

Мальцев И.А. Линейная алгебра. - <https://e.lanbook.com/reader/book/610/#1>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основной целью освоения данной дисциплины является получение теоретических сведений по дисциплине, а также развитие навыков решения теоретических и практических задач и анализа приемов, встречающихся в этих задачах.

При подготовке к каждому занятию следует обратиться к курсу лекций по данному вопросу и учебным пособиям, чтобы уточнить терминологию, найти аналогии анализируемым приемам. При решении типовых задач необходимо стремиться не только к узнаванию и запоминанию алгоритма их решения, но и к пониманию цели его употребления в данном контексте, а также возможностей его адаптации к решению сходных задач, либо задач, решение которых предполагает нахождение способа комбинирования/синтеза уже освоенных ранее алгоритмов решения более простых задач.

При подготовке к контрольным работам необходимо повторить теоретический материал по указанным темам, изложенный на лекциях, а также алгоритмы решения типовых и близких к ним задач, пройденные на семинарских занятиях, либо изложенные в рекомендованных для изучения данной дисциплины учебных и учебно-методических пособиях. Для получения максимально возможного количества баллов за каждую задачу на контрольной работе следует не только найти правильный ответ к задаче, но и привести ее полное решение.

При подготовке к экзамену следует опираться на учебный материал, изложенный на лекциях, а также в рекомендованных учебниках и учебных пособиях. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки "Общий профиль".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.10 Алгебра*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Сборник задач по алгебре / [И. В. Аржанцев и др.] - под ред. А. И. Кострикина. - Новое изд., испр. - М.: МЦНМО, 2009. - 403 с.
2. Винберг, Э.Б. Курс алгебры [Электронный ресурс] / Э.Б. Винберг. - 2-е изд. - М.: МЦНМО, 2013. - 590 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/56396/#1>
3. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] / А.Г. Курош. - 19-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2013. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/30198/#1>
4. Тронин, С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы: учеб. пособие: [в 2 ч.] [Электронный ресурс] / С.Н. Тронин. - Казан. гос. ун-т. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2006. - Ч.1. - 2006. - 79, [1] с. - URL: http://kpfu.ru/portal/docs/F1431060705/Tronin._.vvedenie.v.teoriju.grupp.zadachi.i.teoremy.PDF
5. Тронин, С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы: учеб. пособие: [в 2 ч.] [Электронный ресурс] / С.Н. Тронин. - Казан. гос. ун-т. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2006. - Ч.2. - 2006. - 79, [1] с. - URL: http://kpfu.ru/portal/docs/F381385366/Tronin._.Vvedenie.v.teoriju.grupp.2.PDF
6. Тронин, С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы: учеб. пособие: [в 2 ч.] / С.Н. Тронин. - Казан. гос. ун-т. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2006. - Ч.1. - 2006. - 79, [1] с.
7. Тронин, С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы: учеб. пособие: [в 2 ч.] / С.Н. Тронин. - Казан. гос. ун-т. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2006. - Ч.2. - 2006. - 79, [1] с.

Дополнительная литература:

1. Корешков, Н.А. Линейные операторы [Текст]: [учеб. пособие] / Н.А. Корешков. - Казан. гос. ун-т. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2004. - 95 с.
2. Курош, А.Г. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс] / А.Г. Курош. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 560 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/527/#1>
3. Артамонов, В.А. Линейная алгебра и выпуклая геометрия / В.А. Артамонов, В.Н. Латышев. - М.: Факториал Пресс, 2004. - 159, [1] с.
4. Карчевский, Е.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Е.М. Карчевский, М.М. Карчевский. - Казань: Казанский университет, 2011. - 269 с.
5. Карчевский, Е.М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Е.М. Карчевский, М.М. Карчевский. - Казань: Казанский федер. ун-т. - Казань: Казан. федер. ун-т, 2014. - 352 с. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22042/978-5-00019-193-4.pdf>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.10 Алгебра

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.