|  |  |
| --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С.ТУРГЕНЕВА" **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ** |

{{kaf}}

{{fio}}

09.03.03 –16 – о – 4

**{{discip}}**

Рабочая программа дисциплины

Тип образовательной программы: {{tip\_prog}}

Форма обучения: {{form}}

Направление подготовки: {{naprav\_pod}}

Направленность (профиль): {{naprav}}

Орел 2021

Автор {{author}}

Рецензент {{recenz}}

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №207 по направлению подготовки {{naprav}}

Рабочая программа обсуждена на заседании {{kaf}}

Протокол

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. кафедрой  {{zav\_kaf}} |  |

Рабочая программа согласована с {{kaf}}, за которой закреплено направление подготовки

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. кафедрой  {{zav\_kaf}} |  |

Рабочая программа утверждена на заседании НМС {{fac}}

Протокол №

|  |  |
| --- | --- |
| Председатель НМС |  |

**Содержание**

1 Цели и задачи освоения дисциплины

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости

5 Содержание дисциплины

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

8.2 Дополнительная литература

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1 Цели и задачи освоения дисциплины

{{target}}

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить обучающихся с понятиями и методами алгебры.

2. Сформировать навыки решения профессионально-ориентированных задач с применением алгебраических методов.

3. Сформировать представления о современных направлениях развития алгебры и возможностях её использования в современном информационном обществе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

{{place\_discip}}

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Формируемые компетенции*** | | ***Планируемые результаты обучения по дисциплине*** | |
| Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам | |
| {%tr for item in table\_contents%} | | | |
| {{item.cod}} | {{item.cod}} | Знать | {{item.desc1}} |
| Уметь | {{item.desc2}} |
| Владеть | {{item.desc3}} |
| {%tr endfor%} | | | |

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего, кол. | | За 1 семестр, кол. | | За 2 семестр, кол. | |
| часов | занятий | часов | занятий | часов | занятий |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Контактная работа, всего | 144 | 72 | 72 | 36 | 72 | 36 |
| Лекции (ЛК) | 56 | 28 | 28 | 14 | 28 | 14 |
| Практические занятия (ПР) | 88 | 44 | 44 | 22 | 44 | 22 |
| 2 Самостоятельная работа (всего) | 72 |  | 36 |  | 36 |  |
| 3 Промежуточная аттестация (форма) | 72 | | Экзамен (36) | | Экзамен (36) | |
| Общая трудоемкость дисциплины в часах: | 288 | | 144 | | 144 | |
| Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах: | 8 | | 4 | | 4 | |

5 Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид и № занятия** | **Тема занятия** | **Контактная работа, час.** | **Самостоятельная работа, час.** | **Всего, час.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Семестр №1** | | | | |
| **Раздел №1 «Элемпенты теории множеств и математической логики»** | | |  |  |
| ЛК1 | Лекция: Элементы математической логики  Изучаемые вопросы:  Понятие высказывания  Операции над высказываниями  Вопросы для самостоятельного изучения:  Исключающее `или`. Предикаты. Операции над предикатами | 2 | 2 | 4 |
| ЛК2 | Лекция: Элементы теории множеств.  Изучаемые вопросы:  Понятие множества. Операции над множествами.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Нечеткие множества. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК3 | Лекция: Бинарные отношения.  Изучаемые вопросы:  Декартово произведение множеств.  Отношение эквивалентности.  Отношение порядка.  Понятие отображения  Вопросы для самостоятельного изучения:  Унарные отношения | 2 | 2 | 4 |
| ЛК4 | Лекция: Понятие отображения (функции)  Изучаемые вопросы:  Понятие отображения.  Обратное отображение.  Композиция отображений  Вопросы для самостоятельного изучения:  Теорема о том, что композиция биективных отображений есть биективное отображение. | 2 | 2 | 4 |
| ПР1 | Высказывания и операции над ними | 2 | 0 | 2 |
| ПР2 | Множества и операции над ними | 2 | 0 | 2 |
| ПР3 | Доказательство равенства множеств. | 2 | 0 | 2 |
| ПР4 | Бинарные отношения. | 2 | 0 | 2 |
| ПР5 | Метод математической индукции. | 2 | 0 | 2 |
| **Итого по разделу:** | | *18* | *8* | *26* |
| **Раздел №2 «Основные алгебраические системы»** | | |  |  |
| ЛК5 | Лекция: Группы  Изучаемые вопросы:  Понятие группы.  Примеры групп.  Свойства, вытекающие из определения групп.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Группа классов-вычетов по модулю n. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК6 | Лекция: Подгруппы, кольца, поля.  Изучаемые вопросы:  Понятие подгруппы, признак подгруппы.  Понятие кольца и поля.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Кольцо многочленов. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК7 | Лекция: Поле комплексных чисел.  Изучаемые вопросы:  Поле комплексных чисел.  Вложение поля действительных чисел в поле комплексных.  Алгебраическая форма комплексного числа.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Основная теорема алгебры. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК8 | Лекция: Операции над комплексными числами.  Изучаемые вопросы:  Показательная и тригонометрическая форма комплексного числа.  Комплексно-сопряженные числа.  Возведение комплексного числа в целую степень.  Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Корни n-ой степени из единицы. | 2 | 2 | 4 |
| ПР6 | Понятие группы | 2 | 0 | 2 |
| ПР7 | Подгруппы, кольца, поля. | 2 | 0 | 2 |
| ПР8 | Комплексные числа | 2 | 0 | 2 |
| ПР9 | Операции над комплексными числами | 2 | 0 | 2 |
| ПР10 | Подготовка к контрольной работе | 2 | 2 | 4 |
| ПР11 | Контрольная работа №1 | 2 | 0 | 2 |
| **Итого по разделу:** | | *20* | *10* | *30* |
| **Раздел №3 «Матрицы, определители и системы линейных уравнений.»** | | |  |  |
| ЛК9 | Лекция: Понятие матрицы  Изучаемые вопросы:  Матрицы и операции над ними.  Квадратная матрица.  Единичная матрица.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Теорема об ассоциативности умножения матриц.  Перестановки n-го порядка. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК10 | Лекция: Определитель квадратной матрицы  Изучаемые вопросы:  Понятие определителя. Свойства определителя.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Теорема Лапласа. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК11 | Лекция: Ранг матрицы  Изучаемые вопросы:  Алгебраические векторы.  Ранг системы векторов.  Ранг матрицы.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Алгебраическое векторное пространство. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК12 | Лекция: Системы линейных уравнений  Изучаемые вопросы:  Понятие СЛАУ.  Эквивалентные системы.  Элементарные преобразования системы.  Метод Гаусса.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Однородные системы. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК13 | Лекция: Метод Крамера.  Изучаемые вопросы:  Теорема Кронекера-Капелли.  Теорема Крамера  Вопросы для самостоятельного изучения:  ПОнятие минора матрицы порядка k. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК14 | Лекция: Метод Крамера.  Изучаемые вопросы:  Теорема Кронекера-Капелли.  Теорема Крамера  Вопросы для самостоятельного изучения:  Понятие минора матрицы порядка k. | 2 | 2 | 4 |
| ПР12 | Матрицы и операции над ними | 2 | 0 | 2 |
| ПР13 | Умножение матриц | 2 | 0 | 2 |
| ПР14 | Вычисление определителей | 2 | 0 | 2 |
| ПР15 | Свойства определителей | 2 | 0 | 2 |
| ПР16 | Арифметические векторы | 2 | 0 | 2 |
| ПР17 | Ранг матрицы | 2 | 0 | 2 |
| ПР18 | Метод Гаусса | 2 | 0 | 2 |
| ПР19 | Метод Крамера | 2 | 0 | 2 |
| ПР20 | Обратная матрица | 2 | 0 | 2 |
| ПР21 | Подготовка к контрольной работе | 2 | 6 | 8 |
| ПР22 | Контрольная работа №2 | 2 | 0 | 2 |
| **Итого по разделу:** | | *34* | *18* | *52* |
| Промежуточная аттестация: экз | |  | *36* | *36* |
| **Итого по семестру:** | | *72* | *72* | *144* |
| **Семестр №2** | | | | |
| **Раздел №4 «Векторные пространства»** | | |  |  |
| ЛК15 | Лекция: Векторные пространства  Изучаемые вопросы:  Понятие векторного пространства.  Примеры пространств.  Подпространство векторного пространства.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК16 | Лекция: Пересечение подпространств.  Изучаемые вопросы:  Пересечение подпространств. Линейная оболочка системы векторов.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК17 | Лекция: Линейная зависимость.  Изучаемые вопросы:  Линейная зависимость и линейная независимость.  Свойства линейно зависимой системы векторов.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Построение линейно независимой подсистемы. | 2 | 2 | 4 |
| ЛК18 | Лекция: Базис векторного пространства  Изучаемые вопросы:  Базис векторного пространства  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК19 | Лекция: Размерность пространств.  Изучаемые вопросы:  Размерность пространства.  Размерность подпространства.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК20 | Лекция: Разложение векторного пространства в прямую сумму подпространств  Изучаемые вопросы:  Разложение векторного пространства в прямую сумму подпространств  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ПР23 | Векторные пространства | 2 | 0 | 2 |
| ПР24 | Подпространство векторного пространства | 2 | 0 | 2 |
| ПР25 | Линейная зависимость системы векторов | 2 | 0 | 2 |
| ПР26 | Базис системы векторов | 2 | 0 | 2 |
| ПР27 | Размерность пространства | 2 | 0 | 2 |
| ПР28 | Размерность подпространства | 2 | 0 | 2 |
| **Итого по разделу:** | | *24* | *12* | *36* |
| **Раздел №5 «Линейные операторы»** | | |  |  |
| ЛК21 | Лекция: Линейные операторы  Изучаемые вопросы:  Понятие линейного оператора.  Примеры  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК22 | Лекция: Связь инъективности и сюръективности оператора с размерностью пространства  Изучаемые вопросы:  Связь инъективности и сюръективности оператора с размерностью пространства  Теорема об изоморфизме линейных пространств.  Теорема о существовании обратного отображения.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК23 | Лекция: Матрица линейного оператора.  Изучаемые вопросы:  Матрица линейного оператора.  Композиция линейных операторов  Ядро и образ линейных операторов.  Ранг матрицы линейного отображения.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК24 | Лекция: Матрица перехода от одного базиса к другому  Изучаемые вопросы:  Матрица перехода от одного базиса к другому.  Преобразование координат при изменении базиса.  Преобразование матрицы линейного оператора при изменении базиса  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК25 | Лекция: Собственные векторы и собственные значения линейного оператора  Изучаемые вопросы:  Собственные векторы и собственные значения линейного оператора  Характеристическая матрица и характеристический многочлен линейного оператора.  Условия диагонализируемости матрицы линейного оператора.  Вопросы для самостоятельного изучения:  ого изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ПР29 | Линейные операторы и из свойства | 2 | 0 | 2 |
| ПР30 | Матрица линейного оператора | 2 | 0 | 2 |
| ПР31 | Подготовка к контрольной работе | 2 | 0 | 2 |
| ПР32 | Контрольная работа №1 | 2 | 0 | 2 |
| ПР33 | Ядро и образ линейного оператора | 2 | 0 | 2 |
| ПР34 | Матрица перехода от одного базиса к другому | 2 | 0 | 2 |
| ПР35 | Преобразования координат при изменении базиса | 2 | 0 | 2 |
| ПР36 | Преобразование матрицы линейного оператора при изменении базиса | 2 | 0 | 2 |
| ПР37 | Собственные векторы и собственные значения линейного оператора | 2 | 0 | 2 |
| **Итого по разделу:** | | *28* | *10* | *38* |
| **Раздел №6 «Евклидовы пространства»** | | |  |  |
| ЛК26 | Лекция: Евклидово пространство  Изучаемые вопросы:  Скалярное произведение.  Евклидово пространство.  Неравенство Коши-Буняковского  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК27 | Лекция: Теорема об ортогонализации.  Изучаемые вопросы:  Ортогональная и ортонормированная система векторов.  Теорема об ортогонализации.  Вопросы для самостоятельного изучения: | 2 | 2 | 4 |
| ЛК28 | Лекция: Ортогональное дополнение к подпространству.  Изучаемые вопросы:  Ортогональное дополнение к подпространству.  Вопросы для самостоятельного изучения:  Дополнительное подпространство. | 2 | 2 | 4 |
| ПР38 | Евклидовы пространства | 2 | 0 | 2 |
| ПР39 | Ортогональная система векторов | 2 | 0 | 2 |
| ПР40 | Ортогональное дополнение к подпространству | 2 | 0 | 2 |
| ПР41 | Подготовка к контрольной работе | 2 | 6 | 8 |
| ПР42 | Контрольная работа №2 | 2 | 0 | 2 |
| ПР43 | Анализ контрольных работ | 2 | 0 | 2 |
| ПР44 | Повторение и обобщение изученного материала | 2 | 2 | 4 |
| **Итого по разделу:** | | *20* | *14* | *34* |
| Промежуточная аттестация: экз | |  | *36* | *36* |
| **Итого по семестру:** | | *72* | *72* | *144* |
| **Итого по дисциплине:** | | *144* | *144* | *288* |
| **Примечания** | | |  |  |

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1.Ознакомиться с общим тематическим планом лекционных и практических;

2.Самостоятельно прорабатывать уже пройденный материал лекционных и лабораторных занятий. При необходимости составить список вопрос и обратиться к преподавателю;

3.Перед изучением нового теоретического материала желательно заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лекции. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.

4.Если в ходе рассмотрения нового теоретического или практического материала преподаватель ссылается на полученные ранее знания, умения или навыки, то рекомендуется их повторить;

5.Выполнять индивидуальные задания желательно не только в рамках учебных занятий;

6.Ознакомиться со списком литературы и интернет-ресурсов, рекомендуемых преподавателем для углубленного изучения либо дисциплины в целом, либо отдельных разделов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

1. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / Е.Б. Малышева [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 135 c. – 978-5-7264-0825-5. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26858.html
2. Морозова Л.Е. Векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Е. Морозова, В.Б. Смирнова. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 120 c. – 978-5-9227-0476-2. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26870.html
3. Попов Л.Д. Линейная алгебра для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Попов, М.М. Фоминых. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. – 112 c. – 5-7996-0945-0. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68344.html

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в Приложении к рабочей программе.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

* 1. Основная литература

{%for item in book%} {%for i in item%}

1. {{i}}

{%endfor%} {%endfor%}

8.2 Дополнительная литература

{{%for item in book%} {%for i in item%}

1. {{i}}

{%endfor%} {%endfor%}

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Перечень электронно-библиотечных систем:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru;

2. Научная электронная библиотека elibrary https://elibrary.ru;

3. «Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР)» http://elib.oreluniver.ru.

Перечень информационных справочных систем:

4. Справочно-правовая система «Консультант ПЛЮС».

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Операционная система MS Windows XP SP3, лицензионное соглашение;

2. Операционная система MS Windows 7 Professional, лицензионное соглашение;

3. Операционная система Ubuntu 14.04 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

4. Пакет офисных приложений Office 2007, лицензионное соглашение;

5. Пакет офисных приложений Office 2016, лицензионное соглашение;

6. Автоматизации деятельности на предприятии 1С-Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, лицензионное соглашение;

7. Анализ и моделирование бизнес-процессов Ramus Education, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

8. Веб-браузер Mozilla Firefox, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

9. Интегрированная среда разработки Visual C++ 2010 Express Edition свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО;

10. Интерпретатор языка программирования PHP PHP 5.5 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

11. Интерпретатор языка программирования Python 4 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

12. Командный интерпретатор, интерпретатор языка программирования bash 4.3 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

13. Компилятор языка программирования GCC 4.8 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

14. Поддержка виртуализации VirtualBox 5.3 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

15. Программа управления проектами Project Standard 2007, лицензионное соглашение;

16. Просмотр файлов AdobeReader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО;

17. Просмотр файлов WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

18. Система компьютерной математики Maple 12, лицензионное соглашение;

19. Система моделирования бизнес процессов Bizagi Process Modeler, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО;

20. Система управления базами данных mysql-5.5 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

21. Статистический пакет Eviews 6, лицензионное соглашение;

22. Текстовый редактор Kate 4.13 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

23. Текстовый фильтр grep 2.16 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

24. Торгово-аналитическая платформа, Rumus, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

25. Файловый архиватор 7 Zip свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО;

26. Финансово-аналитическое программное обеспечение Project Expert 7.21 Tutorial, лицензионное соглашение;

27. Язык программирования Delphi 2007 (RAD Studio), лицензионное соглашение;

28. 3D моделирование 3DS Max 2008, лицензионное соглашение;

29. Web-сервер apache 2 2.4.7 свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, оснащены мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, демонстрационный экран), учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены ноутбуком, проектором, переносным демонстрационным экраном, специализированной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, специализированной мебелью.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенные специализированной мебелью.

ПРИЛОЖЕНИЕ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Алгебра»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Орел 2016

1. **Перечень оценочных средств и их соответствие планируемым результатам обучения по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма аттестации | Оценочные средства | Планируемые результаты обучения  (индикаторы достижения компетенций) |
| Экзамен | Комплект  билетов для экзамена | Знать:   * основные определения и формулировки наиболее важных результатов в фундаментальных разделах математики (З (ОПК-3)-I); * доказательства наиболее важных результатов в фундаментальных разделах математики (З (ОПК-3)-I);   - базовый математический аппарат, используемый для формализации прикладных задач (З (ПК-23)-I);  Уметь:   * формулировать и доказывать наиболее важные результаты в фундаментальных разделах математики (У (ОПК-3)-I); * обосновать выбор средств решения типовых и нестандартных задач естественнонаучных дисциплин (У (ОПК-3)-I); * находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников (У (ПК-23)-I); * применять математические методы в формализации решения прикладных задач (У (ПК-23)-I);   Владеть:   * навыками применения современного математического инструментария и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых профессиональных задач (В (ОПК-3)-I) * навыками выделения прикладной задачи (В (ПК-23)-I); * навыками постановки прикладной задачи (В (ПК-23)-I); * навыками формализации прикладной задачи (В (ПК-23)-I) |

1. **Критерии и шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид контроля | Форма  аттестации | Оценочные  средства | Критерии оценивания для промежуточной аттестации | Шкала  оценивания |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | Комплект экзаменационных билетов | Теоретическое содержание курса студентом освоено полностью, практические умения и навыки сформированы:  Знает:  - основные определения и формулировки наиболее важных результатов в области алгебры ;  - полные доказательства самых важных утверждений и теорем .  Умеет:  - обосновать выбор средств решения типовых задач ;  - формулировать и доказывать наиболее важные результаты.  Владеет:  - навыками решения типовых задач. | 34-40  «5» отлично |
| Теоретическое содержание курса студентом освоено полностью, но отдельные практические умения и навыки сформированы недостаточно: | 26-33  «4» хорошо |
| Теоретическое содержание курса студентом освоено с незначительными пробелами, необходимые практические умения и навыки в основном сформированы: | 21-25  «3» удовлетворительно |
| Теоретическое содержание курса студентом не освоено, необходимые практические умения и навыки не сформированы: | 0-20  «2» неудовлетворительно |

1. **Типовые оценочные средства**

Промежуточная аттестация по дисциплине –экзамен в письменной форме.

Время и место проведения экзамена устанавливается в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Продолжительность работы – 1 час 30 минут.

**3.1 Структура и содержание экзаменационного билета**

Экзаменационный билет состоит двух частей, предполагающих устное собеседование по одному вопросу и решение четырех практических заданий.

Максимальное количество баллов за экзамен равно 40.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Структура | Раздел дисциплины | Проверяемые  результаты  обучения | Критерии оценивания |
| 1 | Теоретический  вопрос | Элементы теории множеств и математической логики;  матрицы, определители, системы линейных уравнений;  основные алгебраические системы;  линейные пространства;  линейные операторы;  евклидовы пространства. | З(ОПК-3) - I  У(ОПК-3) - I  В(ОПК-3) - I  З(ПК-23) - I  У(ПК-23) - I  В(ПК-23) - I | 8 баллов ­– полное раскрытие теоретического вопроса, материал изложен в определенной логической последовательности;  6 баллов – полное раскрытие теоретического вопроса с незначительными неточностями формулировок;  4 балла – поставленный вопрос раскрыт недостаточно полно, отсутствуют отдельные выводы или формулировки;  2 балла – изложен краткий план ответа на вопрос в определенной логической последовательности (даны основные определения, приведены формулы);  0 баллов – в противном случае. |
| 2 | Практическое  задание | Элементы теории множеств и математической логики;  матрицы, определители, системы линейных уравнений;  основные алгебраические системы;  линейные пространства;  линейные операторы;  евклидовы пространства. | З(ОПК-3) - I  У(ОПК-3) - I  В(ОПК-3) - I  З(ПК-23) - I  У(ПК-23) - I  В(ПК-23) - I | 8 баллов – практическое задание выполнено верно, сделаны верные обоснованные выводы;  6 баллов – в решении допущена одна вычислительная ошибка, в связи с этим, возможно, получены неверные выводы / задание выполнено верно, отсутствуют обоснованные выводы.  4 балла – задание выполнено правильно не менее, чем на 50%, приведены все необходимые для его решения формулы.  2 балла – задание верно выполнено на 1/3, приведены необходимые для решения задачи формулы, возможно, с негрубыми ошибками.  0 баллов – в противном случае. |

**3.2 Перечень теоретических вопросов для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Подмножества. Примеры.
2. Операции над множествами и их свойства. Примеры.
3. Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Логические операции над высказываниями. Примеры.
4. Формулы алгебры высказывания. Примеры.
5. Равносильные преобразования формул. Свойства отношения равносильности на множестве логических формул. Теорема.
6. Виды теорем. Примеры.
7. Необходимые и достаточные условия.
8. Прямое произведение двух множеств и способы его задания.
9. Предикаты. Область определения и область истинности. Примеры.
10. Операции над предикатами. Кванторы общности и существования. Примеры.
11. Формулы с предикатами и их равносильность. Примеры.
12. Бинарные отношения. График бинарного отношения. Отношения эквивалентности. Примеры. Теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Фактор-множество.
13. Отношение порядка.
14. Понятие бинарной операции. Коммутативная, ассоциативная и дистрибутивная бинарные операции. Примеры. Обратная операция. Теорема о единственности нейтрального элемента. Теорема о симметричном элементе. Понятие алгебры.
15. Определение группы. Примеры.
16. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы.
17. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G1. Теорема о гомоморфном образе группы.
18. Изоморфизм групп.
19. Понятие кольца, примеры.
20. Некоторые свойства колец.
21. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля.
22. Аксиоматическое определение поля действительных чисел.
23. Некоторые свойства поля действительных чисел R. Принцип Архимеда.
24. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполе поля R.
25. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
26. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства.
27. Определение векторного пространства. Примеры.
28. Простейшиесвойства векторного пространства.
29. Линейная зависимость векторов.
30. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства.
31. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства Ln до базиса этого пространства.
32. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число.
33. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису.
34. Преобразование координат вектора. Теорема.
35. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения.
36. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двух векторных пространств.
37. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства.
38. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства.
39. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств..
40. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы.
41. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.

**3.3 Примеры практических заданий**

**для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Вычислить определитель: .
2. Выполнить действия, используя тригонометрическую форму комплексного числа: .
3. Найдите обратную матрицу для матрицы и сделать проверку A= .
4. Найти , *A* \ *B*, *B* \ *A*; если *А*={*xÎ****R***: *|x-*1*|<*2}, *B=*{*xÎ****R****:* *|x+*1*|<*3}.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.4 Пример экзаменационного билета** | | |
|  |  | Утверждаю:  Зав. кафедрой  д.п.н., профессор  ­­­ В.Д. Селютин  « » 2016 г. |
|  |  | 09.03.03  1 курс о |
| ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  Физико-математический факультет  Кафедра алгебры и математических методов в экономике  Дисциплина «Алгебра» | | |
| Билет №1  1.Элементарные преобразования матрицы. Метод Гаусса. Равносильные системы.   1. Вычислить определитель: . 2. Выполнить действия, используя тригонометрическую форму комплексного числа: . 3. Найдите обратную матрицу для матрицы и сделать проверку A= . 4. Найти , *A* \ *B*, *B* \ *A*; если *А*={*xÎ****R***: *|x-*1*|<*2}, *B=*{*xÎ****R****:* *|x+*1*|<*3}. | | |
| Разработал:  к.ф.-м.н., доцент Д.Е. Ломакин  Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  « » 2016 г.  Протокол № | | |

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгебра»

Изложить пункт 8 раздела 10 в следующей редакции в связи с обновлением рабочей программы дисциплины в части перечня лицензионного программного обеспечения:

«8. Веб-браузер, Opera, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры и математических методов в экономике.

Протокол №8 от «19» апреля 2017 г.

Зав. кафедрой д.пед.н., проф. В.Д. Селютин 

Рабочая программа утверждена на заседании НМС физико-математического факультета.

Протокол №5 от «16» мая 2017 г.

Председатель НМС к.пед.н., доц. Л.Н. Зубкова 

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгебра»

Изложить пункт 8 раздела 10 в следующей редакции в связи с обновлением рабочей программы дисциплины в части перечня лицензионного программного обеспечения:

«8. Веб-браузер, Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры и математических методов в экономике.

Протокол №8 от «11» мая 2018 г.

Зав. кафедрой д.пед.н., проф. В.Д. Селютин 

Рабочая программа утверждена на заседании НМС физико-математического факультета.

Протокол №6 от «15» мая 2018 г.

Председатель НМС к.пед.н., доц. Л.Н. Зубкова 

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгебра»

Изложить пункт 8 раздела 10 в следующей редакции в связи с обновлением рабочей программы дисциплины в части перечня лицензионного программного обеспечения:

«8. Веб-браузер, Mozilla Firefox, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры и математических методов в экономике.

Протокол №6 от «21» февраля 2019 г.

Зав. кафедрой д.пед.н., проф. В.Д. Селютин 

Рабочая программа утверждена на заседании НМС физико-математического факультета.

Протокол №5 от «17» мая 2019 г.

Председатель НМС к.пед.н., доц. Л.Н. Зубкова 