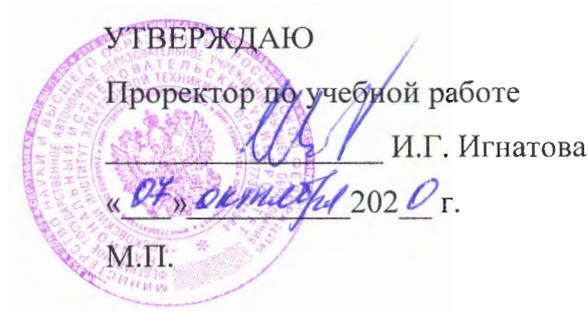


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2023 12:22:37
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Направление подготовки – **09.03.03 «Прикладная информатика»**
Направленность (профиль) – «Системы корпоративного управления»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ЛаиАГ Способен применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении практико-ориентированных задач	Знания: основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении общетеоретических, специальных дисциплин и в прикладной деятельности. Умения: применять знания линейной алгебры и аналитической геометрии к решению задач, использовать их при изучении математических, физических и технических вопросов Опыт деятельности: в применении методов линейной алгебры и аналитической геометрии для построения и исследования математических моделей задач инженерной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 1 курсе в 1 семестре (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине: знания, умения и навыки в объеме программы по математике полной средней школы, а также знание основных понятий и законов школьного курса физики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	5	180	32	–	32	80	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Матричная алгебра.	8	–	8	23	Контрольная работа № 1
					Рубежный контроль № 1
					Защита индивидуального задания № 1.1
					Тестирование для самопроверки № 1
2. Системы линейных уравнений.	6	–	8	19	Контрольная работа № 1
					Защита индивидуального задания № 1.2
					Тестирование для самопроверки № 2
3. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия 1-го порядка.	10	–	8	21	Контрольная работа № 2
					Рубежный контроль № 2
					Защита индивидуального задания № 2.1
					Тестирование для самопроверки № 3
4. Кривые и поверхности второго порядка. Собственные вектора и собственные числа матрицы линейного оператора.	8	–	8	17	Защита индивидуального задания № 2.2 и практико-ориентированного задания
					Тестирование для самопроверки № 4

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Матрицы. Операции над матрицами, основные свойства операций.
	2	2	Определители. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го

			порядков. Свойства определителя n -го порядка.
	3	2	Обратная матрица, её вычисление через присоединённую матрицу, свойства обратной матрицы и некоторые её применения.
	4	2	Ранг матрицы, его вычисление с помощью элементарных преобразований над строками (столбцами). Понятие о линейной зависимости строк (столбцов) матрицы.
2	5	2	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Критерий совместности (теорема Кронекера-Капелли). Метод Гаусса.
	6	2	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение системы однородных уравнений.
	7	2	Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Общее решение системы неоднородных уравнений.
3	8	2	Геометрические векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Декартовы координаты.
	9-10	4	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.
	11	2	Прямая на плоскости: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми; расстояние от точки до прямой
	12	2	Плоскость в пространстве: различные виды уравнений плоскости; взаимное расположение плоскостей; угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
4	13	2	Кривые второго порядка: эллипс гипербола парабола. Их геометрические и оптические свойства. Приведение к каноническому виду с помощью параллельного переноса и поворота системы координат
	14	2	Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду с помощью параллельного переноса и поворота системы координат
	15	2	Линейное пространство: определение, базис. Связь между базами линейного пространства. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Скалярное произведение в линейном пространстве. Евклидово пространство Ортонормированный базис. Ортогональная матрица.
	16	2	Линейный оператор: определение, матрица, собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Линейный оператор в базисе из собственных векторов. Квадратичная форма. Знакоопределенность квадратичной формы. Критерий Сильвестра.

4.2. Практические занятия

№ модуля	№ практического занятия	Объём занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Матрицы и операции над ними.
	2	2	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителя n-го порядка.
	3	2	Обратная матрица, её вычисление через присоединённую матрицу и с помощью элементарных преобразований.
	4	2	Ранг матрицы, его вычисление с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений: правило Крамера.
2	5	2	Контрольная работа № 1 по теме: « Матрицы. Определители. Решение систем линейных уравнений с помощью правила Крамера».
	6	2	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений
	7	2	Геометрические векторы, линейные операции над ними. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов и его свойства
	8	2	Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.
3	9	2	Прямая на плоскости: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми; расстояние от точки до прямой.
	10	2	Плоскость в пространстве: различные виды уравнений плоскости; взаимное расположение плоскостей; угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости.
	11	2	Прямая в пространстве: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми и между прямой и плоскостью; расстояние от точки до прямой и между прямыми.
	12	2	Контрольная работа № 2 по теме « Векторная алгебра. Аналитическая геометрия первого порядка».
4	13	2	Кривые второго порядка.
	14	2	Поверхности второго порядка.
	15	2	Линейный оператор. Матрица, собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
	16	2	Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к диагональному виду.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1 - 4, выполнение теста самопроверки № 1
	2	Подготовка к контрольной работе №1
	3	Выполнение индивидуального домашнего задания №1.1
	4	Подготовка и прохождение теста (рубежного контроля)
2	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 5-7, выполнение теста самопроверки № 2
	2	Подготовка к контрольной работе № 1
	3	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1.2
3	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 8-12, выполнение теста самопроверки № 3
	4	Подготовка к контрольной работе № 2
	3	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2.1
4	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 13-16, выполнение теста самопроверки № 4
	3	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2.2 и практико-ориентированного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Семестровый план организации занятий по дисциплине;
- ✓ Методические указания для студентов: порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины; график контрольных мероприятий; порядок проведения экзамена.

Модуль 1 «Матричная алгебра»

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Задания к практическим занятиям по данному модулю (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Тестирование для самопроверки №1 (содержится в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Варианты к индивидуальному заданию 1.1 (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);

Модуль 2 «Системы линейных уравнений»

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Задания к практическим занятиям по данному модулю (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Тестирование для самопроверки №2 (содержится в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Варианты к индивидуальному заданию 1.2 (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);

Модуль 3 «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия 1-го порядка»

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Задания к практическим занятиям по данному модулю (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Тестирование для самопроверки № 3 (содержится в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Варианты к индивидуальному заданию 2.1 (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);

Модуль 4 «Кривые и поверхности второго порядка. Собственные вектора и собственные числа матрицы линейного оператора»

- ✓ Конспект лекций, содержащий изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Задания к практическим занятиям по данному модулю (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Тестирование для самопроверки № 4 (содержится в разделе «Ресурсы для электронного обучения»);
- ✓ Варианты к индивидуальному заданию 2.2 (содержатся в разделе «Ресурсы для электронного обучения»).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: Учебник для вузов: В 3-х т. Т. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Бугров Я.С., Никольский С.М.; Под ред. В.А. Садовниченко. - 10-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2009. - 288 с.. - (Высшее образование. Современный учебник).
2. Ревякин А.М. Высшая алгебра: Учеб. пособие для экономических специальностей / Ревякин А.М.. - М. : МИЭТ, 2007. - 504 с.
3. Сборник задач по математике для втузов: Учеб. пособие для втузов: В 4-х ч. Ч. 1: [Векторная алгебра и аналитическая геометрия; Определители и матрицы системы линейных уравнений; Линейная алгебра; Элементы общей алгебры] / Ефимов А.В. [и др.]; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., испр. - М. :Физматлит, 2009. - 288 с.

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра: Учебник для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г.. - 6-е изд., стер.. - М.: Физматлит, 2010. - 278 с.. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4).
2. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г.. - 7-е изд., стер.. - М.: Физматлит, 2007.
3. Сборник заданий для самостоятельной работы по курсу "Линейная алгебра" / Кальней С.Г. [и др.]. - М. : МИЭТ, 2004. - 84 с. - Электронная коллекция описаний информационных ресурсов МИЭТ.

Периодические издания

Не предусмотрены

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Math-Net.Ru: – общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично или полностью может реализовываться с применением дистанционных технологий.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Доска	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Доска	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ЛаиАГ «Способен применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении практико-ориентированных задач» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения.

Дисциплина изучается в первом семестре. Ежеженедельно читается одна лекция и проводится одно практическое занятие. Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации.

В начале семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); планы практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, темы тестов самопроверки, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>.

Лектор дисциплины или преподаватель могут рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС или на сайте МИЭТ в

разделе ЭМИРСы <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Для нахождения необходимо в меню выбрать кафедру ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

На первой неделе семестра кафедрой утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

График консультаций сообщается лектором и преподавателем.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

На лекциях необходимо вести их конспект. Конспект лекций должен быть подробным. Распространенная ошибка студентов – записывать только то, что пишет лектор на доске, более того, часто записи сокращаются до формул, написанных на доске. Считается, что комментарии лектора не имеют большого значения, либо их легко восстановить по формулам. Практика показывает, что это ошибочное мнение и конспект, состоящий из одних формул, бесполезен. Желательно в конспекте оставлять поля для внесения поправок. Также желательно прочитать текст лекций перед соответствующим практическим занятием, на полях сделать пометки о возникших при чтении вопросах и получить на них ответы на консультации лектора. Если при чтении конспекта лекции не возникает вопросов, то он прочитан невнимательно!

На практических занятиях преподаватель отвечает на вопросы студентов по всем неясным моментам решения заданий, а также по всем задачам, которые были заданы для самостоятельного решения, но не были решены.

Рекомендуется также использовать ЭМИРСы по дисциплине, в которых более подробно разбираются методы решения типовых задач, а также некоторые вопросы теории. ЭМИРСы призваны:

- оказать помощь по освоению отдельных тем курса студентам, пропустившим соответствующие занятия;
- предоставить консультацию по методам решения задач, по теоретическим понятиям за счет рассмотрения многочисленных примеров решения задач, иллюстрирующих примеры к теоретическим понятиям;
- оказать помощь в самостоятельной проверке уровня освоения понятий, методов решения задач путем выполнения в онлайн-режиме тестов по отдельным разделам.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий (БДЗ). Задания БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее одной недели. Распространенная ошибка – отложить выполнение БДЗ на последний день. Чаще всего это ведет к ошибкам в решении заданий и неполному выполнению БДЗ. Задания БДЗ должны выполняться в отдельной тетради. В отличие от контрольных работ, выполняемых в аудитории, индивидуальные задания после назначенного срока не принимаются и не пересдаются. Индивидуальные задания содержат практико-ориентированные задачи на опыт деятельности. Лучшие работы могут быть представлены на студенческих конференциях (конкурсах).

Все содержание дисциплины разбито на четыре модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 40 баллов), активность (5 баллов), посещаемость практических занятий и лекций (15 баллов), экзамен (40 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Баллы за посещаемость первый раз выставляются на 8-й неделе и затем корректируются на 12-й и 16-й неделях в соответствии с порядком начисления баллов по дисциплине.

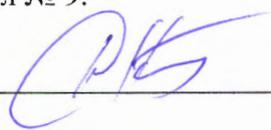
Разработчик:



Доцент кафедры ВМ-2, к.ф.-м.н., доцент _____ /Н.А. Богданова/

Рабочая программа дисциплины «**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**» по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»**, направленности (профилю) «Системы корпоративного управления» разработана на кафедре ВМ-2, и утверждена на заседании кафедры 9 июня 2020 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой ВМ-2

 /С.Г. Кальней/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

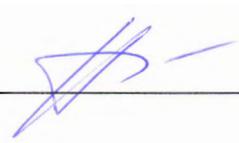
Рабочая программа согласована с институтом СПИНТех

Зам. директора СПИНТех

 /М.В. Акуленок/

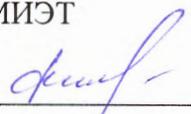
Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина/

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова/