Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Грызлова Алена Фёдоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2022 15:02:57
Уникальный программный ключ:
def4c1aae4956ccb60c796114b0245db1bc83492776b2fb6b418be863d2dac15

Автономная некоммерческая организация высшего образования
Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Направление подготовки - 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) подготовки – Экономика предприятий и организаций
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Линейная алгебра» (Б1.О.08) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (Приказ Минобрнауки России № 954 от 12.08.2020г.) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки дипломированного бакалавра.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин (протокол №10/19 от 06.03.2021г.).

Зав. кафедрой _____ Боброва Л.В.

Рабочую программу подготовила: _____Романова Ю.С., к.т.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
5. Образовательные технологии	7
6. Самостоятельная работа студентов	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
8. Методические рекомендации по изучению дисциплины	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	12
11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины	14

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать экономические и инженерные задачи, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов.

Задачами дисциплины являются:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование умений и навыков самостоятельного анализа исследования технических и экономических проблем;
- развитие стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.О.08) включена в обязательную часть дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)», согласно ФГОС ВО для направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Учебная дисциплина «Линейная алгебра» базируется на знаниях студентов в рамках школьной программы математики и является основополагающей для изучения дисциплин базовой части учебного плана: Теория вероятностей и математическая статистика, Статистика и дисциплины вариативной части: Информационные модели в экономике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

Код общепрофессиональной компетенции	**Наименование общепрофессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИОПК-2.1. Осваивает статистические методы формирования данных и применяет направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач ИОПК-2.2. Применяет основы знаний бухгалтерского учета и отчетности в различных бизнес-процессах ИОПК-2.3. Оценивает эффективность использования различных систем учета и распределения затрат ИОПК-2.4 Владеет навыками сбора, обработки, количественного и качественного анализа данных в целях обоснования целесообразности реализации предложенного бизнес-

		проекта

Ожидаемые результаты**:** *в результате изучения дисциплины бакалавры приобретут:*

Знания:

о системах алгебраических уравнений и методах их решений.

Умения:

исследовать и анализировать экономические и информационные процессы методами матричного анализа; применять понятия линейной алгебры для моделирования экономических процессов и находить их решения для прогнозирования развития явления.

***Овладеют*:**

умением осуществлять математическую постановку задач, решаемых в различных областях науки, техники и экономики и методами решения поставленных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра» для направления 38.03.01 «Экономика» составляет 4 зачетных единиц или 144 часов общей учебной нагрузки (см. табл. 1,2 и 3).

Таблица 1

Структура дисциплины
(очная, заочная, очно-заочная формы обучения)
)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы (в академических часах)			Форма контроля
				Л	СР	ПЗ	
1.	Основы линейной алгебры	4	48/36/36	12/12/12	24/12/12	12/12/12	Тестирование
2.	Основы векторной алгебры	4	48/36/36	12/12/12	24/12/12	12/12/12	Тестирование
3.	Аналитическая геометрия	4	48/36/36	12/12/12	24/12/12	12/12/12	Тестирование
	Промежуточная аттестация		**-/36/36**				**Экзамен**
	ИТОГО:		**216**	**36/36/36**	**72/36/36**	**36/36/36**	

4.2. Содержание дисциплины

Содержание разделов/тем дисциплины представлено в табл. 2.

Таблица 2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции

1.	Основы линейной алгебры	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Системы из двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Системы из *n* линейных уравнений с *n* неизвестными. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Матричная запись системы линейных уравнений.	Знать: основные понятия теории матриц, Уметь: решать системы алгебраических уравнений Владеть: способами вычисления определителей матриц n-го порядка ОПК-2
2.	Основы векторной алгебры	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекции вектора на ось. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка.	Знать: системы координат на прямой, плоскости и в пространстве Уметь: совершать операции с векторами Владеть: математическим аппаратом, позволяющим производить различные операции с векторами ОПК-2
3.	Аналитическая геометрия	Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Компетенции: знать формы описания прямых на плоскости; уметь вычислять углы и расстояния между прямыми	Знать: системы координат на прямой, плоскости и в пространстве формы описания прямых на плоскости Уметь: вычислять углы и расстояния между прямыми Владеть: математическим аппаратом, позволяющим производить различные операции с векторами ОПК-2

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном

процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Используемые в процессе изучения дисциплины образовательные технологии представлены в табл. 3.

Таблица 3

Образовательные технологии

№п/п	Разделы Темы	Образовательные технологии
1.	Основы линейной алгебры	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет
2	Основы векторной алгебры	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа. Проведение практической работы с использованием системы Moodle. Использование электронного учебника, электронной библиотеки, возможностей сети Интернет. Участие в вебинаре.
3	Аналитическая геометрия	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет

6. Самостоятельная работа студентов

Сведения по организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины представлены в табл. 4

Таблица 4.1

Характеристика самостоятельной работы студентов
(очная, заочная, очно-заочная формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Компетенции (ОК, ПК)
1.	Основы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса [1,3] из п. 7/3.	24/12/12	ОПК-2
2	Основы векторной алгебры	Векторное произведение векторов [1,3] из п. 7/3.	24/12/12	ОПК-2
3	Аналитическая геометрия	Углы между прямыми и плоскостями [1,3] из п. 7/3.	24/12/12	ОПК-2

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1.Список основной и дополнительной литературы

а) основная литература

1. Ржевский С.В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 814 с. – Режим доступа: http://znanium.com
2. Шипачев В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. – Режим доступа: http://znanium.com

б) дополнительная литература

1. Жукова Г.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. – Режим доступа: http://znanium.com
2. Лакерник А.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: Логос, 2020. - 528 с. – Режим доступа: http://znanium.com

7.2.Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Лицензионные ресурсы:

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/.
3. Электронно-библиотечная система Библиоклуб [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотечная система IPR books [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/.

Открытые Интернет-источники:

http://www.lib.ru/

Библиотека Максима Мошкова.
Крупнейшая бесплатная электронная библиотека российского Интернета. Библиотека постоянно пополняется.

http://elibrary.ru/defaultx.asp
«eLibrary.ru». Российская электронная библиотека. Полные тексты зарубежной и отечественной научных периодических изданий

http://www.gumer.info/

Библиотека Гумер - гуманитарные науки. Коллекция книг по социальным и гуманитарным и наукам: истории, культурологии, философии, политологии, литературоведению, языкознанию, журналистике, психологии, педагогике, праву, экономике и т.д.

http://www.rsl.ru/

Российская государственная библиотека. Собрание электронных копий ценных и наиболее спрашиваемых печатных изданий и электронных документов из фондов РГБ и других источников. Электронная библиотека состоит из четырех коллекций, включает 400 тыс. документов и постоянно пополняется.

http://www.public.ru/

«Публичная Библиотека». Интернет-библиотека СМИ. Полные тексты периодических изданий на русском языке (традиционные и электронные СМИ, новостные ленты, блоги).

http://www.encyclopedia.ru/

«Мир энциклопедий». Сайт с крупнейшей подборкой самых разнообразных энциклопедий.

http://www.csrjournal.com/liveexperience/socreports/

Каталог нефинансовой отчетности «Журнала корпоративной социальной ответственности».

www.iso.org

Международная организация по стандартизации.

http://www.iblfrussia.org

Международный форум лидеров бизнеса.

http://www. http://www.gost.ru/

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

www.amr.ru

Ассоциация менеджеров России.

http://www.csr-rspp.ru/

Комитет Российского союза промышленников и предпринимателей.

http://www.knigafund.ru/

Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»

http://www.ebdb.ru/

«eBdb». Поисковая система по фондам электронных библиотек. С помощью этого сервиса можно искать книги в электронных библиотеках Интернета - объем базы данных свыше 2 млн. изданий.

http://bukinist.agava.ru

"Букинист". Поисковая система предназначена для поиска книг и других электронных текстов, имеющихся в свободном доступе в Интернет.

http://www.poiskknig.ru/

Поиск электронных книг. Возможность поиска электронных книг. В базе данных более 67000 записей.

7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры

1. Романова Ю. С. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Конспект лекций / Ю. С. Романова. – СПб. : НОИР, 2013. – 93 с.
2. Романова Ю. С. Линейная алгебра. МУ к выполнению КР / Ю. С. Романова. – СПб. : НОИР, 2014. – 28 с.
3. Романова Ю. С. Линейная алгебра. МУ к проведению ПЗ / Ю. С. Романова. – СПб. : НОИР, 2014. – 34 с.
4.

7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки

Темы	Вопросы для самостоятельного изучения
Основы линейной алгебры	. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и матричным 1. Матрицы. Линейные операции с матрицами. Правило умножения матриц. 2. Обратная матрица. Определение и условие существования. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы
Основы векторной алгебры	Перемножение векторов 1. Векторное произведение двух векторов, его свойства. 2. Условие коллинеарности двух векторов. 3. Геометрический смысл определителя второго порядка.
Аналитическая геометрия	Системы координат 1. Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. 2. Полярные координаты на плоскости. 3. Спираль Архимеда. 4. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

7.5. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определения определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители n-го порядка.
2. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера. Формулы Крамера.
3. Системы линейных однородных уравнений. Необходимое и достаточное условие ненулевого решения.
4. Матрицы. Линейные операции с матрицами. Правило умножения матриц.
5. Обратная матрица. Определение и условие существования.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Определение вектора. Линейные операции с векторами. Ортогональные, коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора на ось.
8. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Условие ортогональности двух векторов
9. Выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Длина (модуль) вектора.

10. Векторное произведение векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
11. Выражение векторного произведения векторов через их координаты.
12. Смешанное произведение трех векторов, его свойства. Условие компланарности трех векторов.
13. Выражение смешанного произведения векторов через их координаты. Геометрический смысл смешанного произведения трех векторов.
14. Различные виды уравнений прямой на плоскости, угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
15. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
16. Кривые второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола). Канонические уравнения кривых и изображение их на плоскости.

Тесты для репетиционного тестирования расположены на сервере дистанционных образовательных технологий института.

7.6. Темы курсовых и контрольных работ, рефератов, курсовых проектов

Не предусмотрено учебным планом.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала при начитке лекций студентам сообщаются адреса электронной почты, по которым они могут получить в электронном виде материал, отражающей основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания.

Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание дисциплины «Линейная алгебра» базируется на компетентном, практико-ориентированном подходе. Методика преподавания дисциплины направлена на организацию систематической планомерной работы студента в течение семестра независимо от формы его обучения. В связи с этим следует обратить внимание на особую значимость организаторской составляющей профессиональной деятельности преподавателя.

Основная работа со студентами проводится на аудиторных лекциях и лабораторных занятиях. Лекционный курс включает установочные, проблемные, обзорные лекции. Интерактивность лекционного курса обеспечивается оперативным опросом или тестированием в конце занятия. Широко применяются методы диалога, собеседований и дискуссий в ходе лекции. Проблемное обучение базируется на примерах из истории науки. Самостоятельная работа студентов всех форм обучения организуется на учебном сайте университета. Практические занятия построены с целью ознакомления студентов с методами научных исследований, привития им навыков научного экспериментирования, творческого исследовательского подхода к изучению предмета, логического мышления.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс, позволяющий проводить вебинары
2. Аудитории, оснащенные мультимедиа оборудованием для демонстрации презентаций, видеопродукции
3. Возможность подключения к платформе Moodle.

Требования к программному обеспечению, используемому при изучении учебной дисциплины:

Для изучения дисциплины используется лицензионное программное обеспечение, в том числе:

- Microsoft Office
- Интернет-навигаторы.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными

особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
- дисплеем Брайля PAC Mate 20;
- принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Линейная алгебра» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (утвержденному Приказом № 954 от 12.08.2020г.), учебным планом института по тому же направлению, утвержденному ученым советом «23» декабря 2020г.

Автор программы - Романова Ю.С., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., учёная степень, учёное звание, должность)

_____ _____
Дата Подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин (протокол №10/18 от 06.03.2021г.).

Зав. кафедрой _____ Никоноров В.М.
(подпись) (ФИО)

Декан _____ Пресс И.А.
(подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе _____ Тихон М.Э.
(подпись) (ФИО)