

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ
Директор Елабужского института КФУ
Е.Б. Мерзон
2021 г.



Программа дисциплины (модуля)
Линейная алгебра

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Экономика и финансы организаций
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Анисимова Т.И. (Кафедра математики и прикладной информатики, Факультет математики и естественных наук), TIAnisimova@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
УК-1 -	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1.	Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.2.	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3.	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы эффективного поиска, критического анализа и синтеза информации, комплекс методик системного подхода для решения поставленных задач

Должен уметь:

- осуществлять эффективный поиск, критический анализ и синтез информации; использовать системный подход для решения поставленных задач

Должен владеть:

- навыками эффективного поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 "Экономика (Экономика и финансы организации)" и относится к базовой части. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: 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. Матрицы и определители	3	6	6	0	12
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	3	6	6	0	12
3.	Тема 3. Векторная алгебра	3	6	6	0	12
4.	Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости	3	10	10	0	20
5.	Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве	3	8	8	0	16
	Итого 180 часов		36	36	0	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Матрицы и определители

Матрица. Равенство матриц. Квадратная матрица. Вектор-строка. Вектор-столбец. Диагональная матрица. Единичная матрица порядка. Нулевая матрица.

Умножение матрицы на число. Сложение матриц. Вычитание матриц. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами.

Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителя.

Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.

Ранг матрицы. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений.

Система линейных уравнений с квадратной матрицей. Матричный способ решения. Теорема Крамера.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса.

Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Определенность системы линейных уравнений. Критерий определенности системы линейных уравнений.

Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Векторная алгебра

Вектор, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.

Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты множителей. Определение длины вектора по его координатам. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности векторов.

Определение векторного произведения, его свойства, выражение через координаты множителей. Условие коллинеарности двух векторов. Вычисление площади параллелограмма.

Смешанное произведение векторов. Условие их компланарности трех векторов. Вычисление объема параллелепипеда.

Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости

Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости (с угловым коэффициентом, общее уравнение). Частные случаи расположения прямой на плоскости. Угол между прямыми. условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, окружность.

Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве

Поверхности вращения, цилиндрические и конические поверхности; их параметрические и неявные

уравнения. Поверхности второго порядка в трехмерном евклидовом пространстве (эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды), их канонические уравнения и основные свойства. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/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 Елабужского института КФУ. 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 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 Елабужского института КФУ.

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

Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Образовательный математический сайт Exponenta.ru/ - <http://www.exponenta.ru/>

Ресурс для студентов Math24.ru - <http://math24.ru/calculus-list.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. На практических занятиях студенты решают типовые задачи с использованием изученных методов. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа - это вид занятия, на котором обучающиеся с определённой долей самостоятельности выполняют различного рода задания, прилагая необходимые для этого умственные усилия и проявляя навыки самоконтроля и самокоррекции. Самостоятельная работа включает в себя: изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебникам; выполнение письменных домашних заданий; подготовку к аудиторным контрольным работам; подготовку к теоретическим опросам на практических занятиях; подготовку к экзамену/зачёту
экзамен	Экзамен по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. При подготовке к экзамену необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры.

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:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели (посадочных мест) 60 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Маркерная доска 1 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 150d 1 шт. Компьютер AMD A6 1 шт. Проектор Sony M3D-SW536C 1 шт. Монитор LG Flatron W1934S 19d – 1 шт. Колонки 5w шт веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутрисетевая компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор

учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.
Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89, ауд. 22

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 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки "Экономика и финансы организации".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.О.11 Линейная алгебра

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Экономика и финансы организации
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
 - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
 - 4.1.1. Контрольная работа
 - 4.1.1.1. Порядок проведения.
 - 4.1.1.2 Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Устный опрос
 - 4.1.2.1. Порядок проведения.
 - 4.1.2.2 Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
 - 4.2.1. Экзамен
 - 4.2.1.1. Порядок проведения.
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания.
 - 4.2.1.3. Оценочные средства.

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Проверяемые результаты обучения для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать методы сбора первичной и вторичной информации Уметь осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач Владеть навыками количественного и качественного анализа	Текущий контроль: <i>Контрольная работа по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 3. Векторная алгебра <i>Устный опрос по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 2. Системы линейных уравнений Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости. Промежуточная аттестация: Экзамен
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать методы анализа результатов полученных расчетов методами линейной алгебры. Уметь обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам методами линейной алгебры. Владеть навыками типовых расчетов, необходимых для профессиональной деятельности.	Текущий контроль: <i>Контрольная работа по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 3. Векторная алгебра <i>Устный опрос по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 2. Системы линейных уравнений Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости. Промежуточная аттестация: Экзамен
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать приложения методов линейной алгебры в экономике Уметь применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач Владеть навыками применения методов линейной алгебры в экономике	Текущий контроль: <i>Контрольная работа по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 3. Векторная алгебра <i>Устный опрос по темам:</i> Тема 1. Матрицы и определители Тема 2. Системы линейных уравнений Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости. Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний методов сбора первичной и вторичной информации	Знает достаточно в базовом объеме методы сбора первичной и вторичной информации	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок в знании методов сбора первичной и вторичной информации	Не знает методы сбора первичной и вторичной информации
	Демонстрирует высокий уровень умений осуществлять сбор, анализ и обработку	Умеет в базовом (стандартном) объеме применять при решении прикладных финансово-	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок применять при решении	Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных,

	данных, необходимых для решения профессиональных задач	экономических задач анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач полученные выводы	прикладных финансово-экономических задач анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	необходимых для решения профессиональных задач
	Демонстрирует владения основными навыками количественного и качественного анализа	Владеет основными навыками количественного и качественного анализа	Демонстрирует частичные владения навыками количественного и качественного анализа	Не владеет навыками количественного и качественного анализа
ОПК-3	Демонстрирует высокий уровень знаний методов анализа результатов полученных расчетов средствами линейной алгебры	Знает достаточно в базовом объеме методы анализа результатов полученных расчетов методами линейной алгебры	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок в знании методов анализа результатов полученных расчетов средствами линейной алгебры	Не знает методы анализа результатов полученных расчетов средствами линейной алгебры
	Демонстрирует высокий уровень умений обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам методами линейной алгебры	Умеет в базовом (стандартном) объеме обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам методами линейной алгебры	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам методами линейной алгебры	Не умеет обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам методами линейной алгебры
	Демонстрирует владения навыками типовых расчетов, необходимых для профессиональной деятельности	Владеет основными навыками типовых расчетов, необходимых для профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные владения навыками типовых расчетов, необходимых для профессиональной деятельности	Не владеет навыками типовых расчетов, необходимых для профессиональной деятельности
ОК-3	Демонстрирует высокий уровень знаний приложения методов линейной алгебры в экономике	Знает достаточно в базовом объеме приложения методов линейной алгебры в экономике	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок в знании приложения методов линейной алгебры в экономике	Не знает приложения методов линейной алгебры в экономике
	Демонстрирует высокий уровень умений применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач	Умеет в базовом (стандартном) объеме применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач	Не умеет применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач
	Демонстрирует владения навыками применения методов линейной алгебры в экономике	Владеет основными навыками применения методов линейной алгебры в экономике	Демонстрирует частичные владения навыками применения методов линейной алгебры в экономике	Не владеет навыками применения методов линейной алгебры в экономике

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

Текущий контроль:

3 семестр:

Контрольная работа по темам: Тема 1. Матрицы и определители. Тема 3. Векторная алгебра.
Максимальное количество баллов по БРС - 30.

Устный опрос по темам: Тема 1. Матрицы и определители. Тема 2. Системы линейных уравнений. Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости.
Максимальное количество баллов по БРС - 20.
Итого $30+20=50$ баллов

Промежуточная аттестация – экзамен – 50 баллов.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете. Экзамен проводится по билетам. В каждом билете два оценочных средства: устный или письменный ответ на вопрос и решение задачи.

Устный или письменный ответ – 20 баллов.

Решение задачи – 30 баллов.

Итого $20+30=50$ баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: $50+50=100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для экзамена:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Контрольная работа по темам: Тема 1. Матрицы и определители. Тема 3. Векторная алгебра.

4.1.1.1. Порядок проведения.

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы (10 вариантов). Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.1.2 Критерии оценивания

26-30 баллов ставятся, если обучающимся:

Правильно решены все задачи. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

21-25 баллов ставятся, если обучающимся:

Правильно выполнена большая часть задач. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

17-20 баллов ставятся, если обучающимся:

Задачи решены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

0-16 баллов ставятся, если обучающимся:

Задачи решены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Тема 1.

Вариант 1

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$;

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

Вариант 2

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 9. \end{cases}$$

Вариант 3

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

Вариант 4

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$;

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2. \end{cases}$$

Вариант 5

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$;

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

Вариант 6

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10, \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 7

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 13x_3 = 0, \\ 3x_1 + 14x_2 + 12x_3 = -7, \\ 5x_1 + 25x_2 + 16x_3 = -15. \end{cases}$$

Вариант 8

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 6x_1 + 36x_2 - 6x_3 = 36, \\ 8x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 7, \\ 4x_1 - 10x_2 + 6x_3 = 0. \end{cases}$$

Вариант 9

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 10

Задание 1. Найти сумму матриц $2A+3B$ и произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3, \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

Тема 4. (по вариантам)

Задание 1. Даны координаты вершин $\triangle ABC$. Определить:

1. Длину стороны AB ;
2. Уравнение стороны AB ;
3. Длину высоты $\triangle ABC$, опущенной из вершины C ;
4. Длину медианы $\triangle ABC$, проведенной из вершины C ;
5. Уравнение медианы CC_1 ;

- 1.1. $A(6;2); B(-3;-2); C(-8;3)$
- 1.2. $A(-1;4); B(11;-1); C(17;7)$
- 1.3. $A(9;1); B(-3;-4); C(-7;-1)$
- 1.4. $A(-2;6); B(10;1); C(16;9)$

- 1.5. $A(1;0); B(-1;-5); C(-5;-2)$
- 1.6. $A(-3;5); B(9;0); C(15;8)$
- 1.7. $A(2;6); B(14;1); C(20;9)$
- 1.8. $A(5;0); B(-7;-5); C(-11;-2)$
- 1.9. $A(0;6); B(12;1); C(18;19)$
- 1.10. $A(5;4); B(-7;-1); C(-11;2)$

Задание 2. Найти величину $\angle ABC$, если

- 2.1. $A(0;-3;2); B(-1;-2;1); C(2;-5;4)$
- 2.2. $A(4;4;0); B(2;6;-1); C(5;2;2)$
- 2.3. $A(-1;-4;5); B(-13;-4;-4); C(-10;-4;-7)$
- 2.4. $A(1;2;-1); B(4;2;3); C(5;2;2)$
- 2.5. $A(2;2;-2); B(4;4;-3); C(3;-2;0)$
- 2.6. $A(3;-3;7); B(1;-1;5); C(7;-7;11)$
- 2.7. $A(-2;1;-4); B(2;3;-7); C(0;-2;0)$
- 2.8. $A(-2;-6;-4); B(1;0;-1); C(3;4;1)$
- 2.9. $A(-5;-3;-1); B(-2;-3;3); C(1;-4;0)$
- 2.10. $A(6;4;0); B(7;3;1); C(7;5;0)$

Задание 3. Компланарны ли векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$?

- 3.1. $\vec{a} = (2;6;1); \vec{b} = (-3;-1;-2); \vec{c} = (1;1;0)$
- 3.2. $\vec{a} = (3;4;2); \vec{b} = (0;1;0); \vec{c} = (3;3;3)$
- 3.3. $\vec{a} = (2;1;0); \vec{b} = (0;-4;-8); \vec{c} = (0;1;2)$
- 3.4. $\vec{a} = (4;-1;2); \vec{b} = (3;4;5); \vec{c} = (4;2;0)$
- 3.5. $\vec{a} = (3;2;0); \vec{b} = (5;6;3); \vec{c} = (1;-1;-2)$
- 3.6. $\vec{a} = (2;6;3); \vec{b} = (2;0;2); \vec{c} = (3;5;4)$
- 3.7. $\vec{a} = (0;-2;-4); \vec{b} = (2;1;0); \vec{c} = (1;2;3)$
- 3.8. $\vec{a} = (4;4;2); \vec{b} = (2;-1;2); \vec{c} = (6;0;4)$
- 3.9. $\vec{a} = (3;2;0); \vec{b} = (0;-3;0); \vec{c} = (1;1;1)$
- 3.10. $\vec{a} = (4;2;0); \vec{b} = (-1;0;1); \vec{c} = (6;3;0)$

4.1.2. Устный опрос по темам: Тема 1. Матрицы и определители. Тема 2. Системы линейных уравнений. Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости.

4.1.2.1. Порядок проведения.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.2.2 Критерии оценивания

17-20 баллов ставятся, если обучающимся:

В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставятся, если обучающимся:

Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-13 баллов ставятся, если обучающимся:

Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0-10 баллов ставятся, если обучающимся:

Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

1. Матрица.
2. Квадратная матрица. Единичная матрица порядка. Нулевая матрица.
3. Умножение матрицы на число.
4. Сложение матриц. Вычитание матриц.
5. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц.
6. Свойства операций над матрицами.
7. Миноры и алгебраические дополнения.
8. Разложение определителя по строке и столбцу.
9. Свойства определителя.
10. Обратная матрица.
11. Вычисление обратной матрицы.
12. Ранг матрицы.
13. Метод Крамера.
14. Метод Гаусса.
15. Применение методов линейной алгебры в экономике.
16. Прямая на плоскости.
17. Различные формы уравнений прямой на плоскости.
18. Угол между прямыми.
19. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка.
21. Эллипс.
22. Гипербола
23. Парабола.
24. Окружность.
25. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
26. Прямая и плоскость в пространстве.
27. Поверхности второго порядка.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине предусмотрен экзамен в третьем семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос и одна задача. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос**4.2.1.1. Порядок проведения.**

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов линейной алгебры.

4.2.1.2. Критерии оценивания.**17-20 баллов ставятся, если обучающимся:**

В ответе качественно раскрыто содержание вопроса. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставятся, если обучающимся:

Основное содержание вопрос раскрыто. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-13 баллов ставятся, если обучающимся:

Вопрос частично раскрыт. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по вопросу. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0-10 баллов ставятся, если обучающимся:

Содержание вопроса не раскрыто. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы для устного или письменного ответа

1. Определения: матрицы, основной и расширенной матриц, квадратной, диагональной, единичной, нулевой и треугольной, строчной и столбцовой, транспонированной матриц.
2. Линейные и нелинейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Их свойства.
3. Определители. Вычисление определителя второго порядка, третьего порядка. Основные свойства определителя. Критерий равенства нулю определителя квадратной матрицы.
4. Определение минора, ранга матрицы, элементарных преобразований матрицы. Понятие системы m линейных уравнений с n неизвестными.
5. Определения решения СЛУ, совместной и несовместной СЛУ, определённой и неопределённой СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения СЛУ.
6. Эквивалентные СЛУ. Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса.
7. Определения невырожденной и обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Матричный метод решения системы.
8. Метод Крамера.
9. Векторы.
10. разложение вектора по координатным осям.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерий линейной зависимости двух векторов. Критерий линейной зависимости трех векторов.
12. Понятие базиса. Теорема о разложении вектора по базису и единственности разложения.
13. Скалярное произведение векторов: определение и свойства. Скалярное произведение векторов в декартовой системе координат. Критерий ортогональности (перпендикулярности) векторов.
14. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения. Свойства векторного произведения и его геометрический смысл. Критерий коллинеарности векторов. Вычисление векторного произведения в декартовой системе координат.
15. Смешанное произведение трёх векторов: определение и свойства. Определение компланарных векторов. Критерий компланарности трёх векторов. Вычисление смешанного произведения в декартовой системе координат. Геометрический смысл смешанного произведения.
16. Прямая линия на плоскости.
17. Применение методов линейной алгебры в экономике.

4.2.2. Решение задач

4.2.2.1. Порядок проведения.

Предлагаются задачи на проверку навыков по решению задач линейной алгебры.

4.2.2.2. Критерии оценивания.

26-30 баллов ставятся, если обучающимся:

Задание выполнено полностью и правильно.

21-25 баллов ставятся, если обучающимся:

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

17-20 баллов ставятся, если обучающимся:

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

0-16 баллов ставятся, если обучающимся:

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок.

4.2.2.3. Оценочные средства.

1. Решите систему уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 5y - 4z = -5 \\ 4x + y - 3z = -4 \end{cases}$$
2. Решите систему уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 8 \\ 2x - y + z = -1 \\ x + y - 2z = 5 \end{cases}$$
3. Даны точки А (3; -1; 2) и В (-1; 2; 1). Найдите координаты векторов $\overline{AB}$ и $\overline{BA}$.
4. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку А (-2;-3)
5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку А (1;2) и В (2;3) и построить ее.
6. Показать, что прямые $4x-6y+7=0$ и $20x-30y-11=0$ параллельны.
7. Показать, что прямые $3x-5y+7=0$ и $10x+6y-3=0$ перпендикулярны.
8. Компланарны ли векторы $\overline{a}$, $\overline{b}$ и $\overline{c}$, если $\overline{a} = (2;6;1)$; $\overline{b} = (-3;-1;-2)$; $\overline{c} = (1;1;0)$.
9. Найти величину $\angle ABC$, если $A(0;-3;2)$; $B(-1;-2;1)$; $C(2;-5;4)$.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Экономика и финансы организации
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Иванова, С. А. Линейная алгебра : учебное пособие / С. А. Иванова, В. А. Павский. - Кемерово : КемГУ, 2019. - 125 с. - ISBN 978-5-8383-2359-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122007> (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ильин В.А., Линейная алгебра [Электронный ресурс]: Учеб. Для вузов. / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 6-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5-9221-0481-4 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 16.05.2021). - Режим доступа: по подписке.
3. Павский, В. А. Линейная алгебра : учебное пособие / В. А. Павский. - Кемерово : КемГУ, 2013. - 188 с. - ISBN 978-5-89289-761-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/45634> (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Геворкян П.С, Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1582-7 - URL:: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785922115827.htm> (дата обращения: 16.05.2021). - Режим доступа: по подписке.
2. Туганбаев А.А., Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Туганбаев - М. : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2 - URL:<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 16.05.2021). - Режим доступа: по подписке.
3. Солодовников А.С., Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебник. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Финансы и статистика, 2013. - 384 с. - ISBN 978-5-279-03488-8 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785279034888.html> (дата обращения: 16.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

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

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Экономика и финансы организации
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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

Office Professional Plus 2010
Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.