

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 21:14:16
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447



Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»

(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А.А. Панарин
«28» сентября 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки:

38.03.04 Государственное и муниципальное управление
(уровень бакалавриата)

Направленность/профиль:

«Гражданская и муниципальная служба»

Формы обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Математика». Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, направленность (профиль): «Гражданская и муниципальная служба» / Е.Ю. Емельянов – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова – 24 с.

Рабочая программа бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2020 г. №1016, профессионального стандарта «Специалист в сфере управления проектами государственно-частного партнерства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2020 № 431н (зарегистрировано в Минюсте РФ 17 августа 2020 г. Регистрационный № 59295), согласована и рекомендована к утверждению

Разработчики:

Е.Ю. Емельянов

Ответственный рецензент:

Рогуленко Т.М. Профессор кафедры бухгалтерского учета, аудита и налогообложения, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», доктор экономических наук, профессор

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 15.09.2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой _____ / _____ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки _____ /О.Е. Степкина/

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Математика» – формирование у будущих специалистов современных представлений о методах решения основных задач линейной алгебры, их связях с другими математическими дисциплинами, а также знакомство с приложениями методов высшей математики к экономическим задачам.

Задачами дисциплины «Математика» являются изучение теории детерминантов, алгебры матриц, метода Гаусса для решения систем линейных уравнений и векторной алгебры.

В процессе изучения дисциплины «Математика» студенты приобретают фундаментальные знания об основных методах решения линейных математических задач, и их применении в различных экономических областях.

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций, которые позволят усваивать теоретический материал дисциплины и реализовывать практические задачи (таблица 2.1) и достигать планируемые результаты обучения по дисциплине.

Таблица 2.1

Компетентностная карта дисциплины

| Категория (группа) компетенций | Код компетенции | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств) |
|----------------------------------|-----------------|--|---|
| Универсальные компетенции | | | |
| Системное и критическое мышление | УК-1. | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1. Знает , как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ИУК-1.2. Умеет выполнять критический анализ информации, данных о среде и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи в сфере государственного и муниципального управления ИУК-1.3. Владеет навыками применения системного подхода и разработки управленческих решений, стратегий в сфере государственного и муниципального управления |

РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Математика» входит в состав обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

Дисциплина «Математика» опирается на знания, полученные при изучении школьного курса «Математика». Изучение дисциплины «Математика» поможет в освоении следующих дисциплин: «Государственное и муниципальное управление», «Основы государственного регулирования экономики».

**РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ
(ОБЩАЯ, ПОВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)**

Таблица 4.1

**Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы
на очной форме обучения**

| З.е. | Всего часов | Контактная работа | | | Часы СР на подготовку кур.раб. | Иная СР | Контроль |
|------|-------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------|----------|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | | | | |
| | | | Лабораторные | Практические/семинарские | | | |
| 3 | 108 | 18 | | 36 | | 52 | 2, зачет |

Структура и содержание дисциплины

Перечень разделов(модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля

Таблица 4.2

**Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины
для очной форме обучения**

| Темы/разделы(модули) | Контактная работа | | | | Часы СР на подготовку кур.р. | Иная СР | Контроль | Всего часов |
|---|--------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|---------|----------|-------------|
| | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | | Контактная работа по кур.р. | | | | |
| | | Лаб.р | Практ./сем. | | | | | |
| 1 Матрицы и определители | 4 | | 8 | | | 13 | | 26 |
| 2 Системы линейных алгебраических уравнений | 4 | | 10 | | | 13 | | 26 |
| 3 Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением | 4 | | 8 | | | 13 | | 26 |

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--|-----------|--|--|-----------|----------|------------|
| 4 Линейные операторы векторного пространства | 6 | | 10 | | | 13 | | 28 |
| Зачет | | | | | | | 2 | 2 |
| Всего часов | 18 | | 36 | | | 52 | 2 | 108 |

Таблица 4.3

Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела дисциплины |
|-------|--|---|
| 1 | Матрицы и определители | Матрицы и определители. Матрицы и операции над ними. Обратимые матрицы. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Правило Саррюса. Основные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. |
| 2 | Системы линейных алгебраических уравнений | Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Векторное пространство, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Ступенчатые матрицы и системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (методом последовательного исключения переменных). Модель многоотраслевой экономики Леонтьева (балансовый анализ). |
| 3 | Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением | Понятие линейного пространства и пространства со скалярным умножением. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Понятие Евклидова векторного пространства. |
| 4 | Линейные операторы векторного пространства | Линейные операторы векторного пространства. Операции над линейными операторами. Представление линейных операторов матрицами. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра. |

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Практические занятия

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

для очной формы обучения

Тема № 1 Матрицы и определители

1. Матрицы и определители. Матрицы и операции над ними.
2. Обратимые матрицы. Обратная матрица и ее вычисление.
3. Понятие подстановки. Четные и нечетные подстановки.
4. Определитель квадратной матрицы. Правило Саррюса.
5. Основные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.

Литература:

Основная :

Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120477.html>

Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1640-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120476.html>

Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120474.html>

Дополнительная:

Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/96847.html>

Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-7731-0923-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/111470.html>

Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 3 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1543-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/117621.html>

Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздьяев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/91119.html>

Тема № 2 Системы линейных алгебраических уравнений

1. Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений.
2. Векторное пространство, линейные операции над векторами.
3. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов.
4. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли).
5. Ступенчатые матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.
6. Однородные системы линейных уравнений.
7. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (методом последовательного исключения переменных).
8. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева (балансовый анализ).

Литература:

Основная :

Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120477.html>

Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1640-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120476.html>

Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120474.html>

Дополнительная:

Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/96847.html>

Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-7731-0923-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/111470.html>

Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 3 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1543-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/117621.html>

Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздеев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/91119.html>

Тема № 3 Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением

1. Понятие линейного пространства и пространства со скалярным умножением.
2. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации.
3. Понятие Евклидова векторного пространства.

Литература:

Основная :

Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120477.html>

Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1640-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120476.html>

Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120474.html>

Дополнительная:

Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/96847.html>

Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-7731-0923-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/111470.html>

Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 3 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1543-2. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/117621.html>

Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздяев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/91119.html>

Тема № 4 Линейные операторы векторного пространства

1. Линейные операторы векторного пространства. Операции над линейными операторами.
2. Представление линейных операторов матрицами.
3. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения.
4. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду.
5. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра.

Литература:

Основная :

Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120477.html>

Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1640-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120476.html>

Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120474.html>

Дополнительная:

Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/96847.html>

Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-7731-0923-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/111470.html>

Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 3 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1543-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/117621.html>

Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздяев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/91119.html>

РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В целях реализации компетентностного подхода в учебном процессе дисциплины «Математика» предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Учебной программой предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации, сопровождаемые мультимедийными презентациями.

Проведение практических занятий осуществляется в форме проблемных групп с развернутой дискуссией, проблемного метода веб-квестов, в форме семинаров – разбора практических задач и анализа конкретных ситуаций (case-study).

Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных практических занятиях

Таблица 5.1

Очная форма обучения

| Наименование разделов, тем | Используемые образовательные технологии | Часы |
|---|---|------|
| Тема 1. Матрицы и определители | <ul style="list-style-type: none"> • фронтальный опрос (преподаватель обучает одновременно всю группу); • решение задач по теме у доски (студенты указывают на ошибки отвечающего) • индивидуальная (самостоятельная работа учащихся). | 18ч. |
| Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений | <ul style="list-style-type: none"> • фронтальный опрос (преподаватель обучает одновременно всю группу); • решение задач по теме у доски (студенты указывают на ошибки отвечающего) • индивидуальная (самостоятельная работа учащихся). | 10ч. |
| Тема 3. Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением | <ul style="list-style-type: none"> • фронтальный опрос (преподаватель обучает одновременно всю группу); • решение задач по теме у доски (студенты указывают на ошибки отвечающего) • индивидуальная (самостоятельная работа учащихся). | 18ч. |
| Тема 4. Линейные операторы векторного пространства | <ul style="list-style-type: none"> • фронтальный опрос (преподаватель обучает одновременно всю группу); • решение задач по теме у доски (студенты указывают на ошибки отвечающего) • индивидуальная (самостоятельная работа учащихся). | 8ч. |

ПРАКТИКУМ

1. С помощью обратной матрицы найти матрицу X из уравнения

$$\begin{pmatrix} a+2b & 0 & e+3f \\ a+3b & c+2d & e+4f \\ 0 & c+3d & 0 \end{pmatrix} X = af \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} - be \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2. Решить системы уравнений $A_i X = B_i$ ($i=1,2,3,4$). Для однородных систем выделить фундаментальную систему решений

$$A_1 = \begin{pmatrix} 8g+6f & 5h+8e & 2d+5b & 2a+5c \\ 3g+3f & 2h+3e & 1d+2b & 1a+2c \\ 4g+2f & 3h+4e & 1d+3b & 1a+3c \\ 3g+5f & 1h+3e & 1d+1b & 1a+1c \\ 7g+4f & 5h+7e & 2d+5b & 2a+5c \end{pmatrix} \quad B_1 = \begin{pmatrix} 42 \\ 20 \\ 16 \\ 30 \\ 36 \end{pmatrix}$$

$$A_2 = \begin{pmatrix} -1c+3a & -1b+3d & 2e-1h & 2f+2g & 1g+2h \\ -3c+5a & -3b+5d & 6e-3h & 4f+6g & 2g+4h \\ -3c+13a & -3b+13d & 6e-3h & 8f+6g & 4g+8h \\ -2c+2a & -2b+2d & 4e-2h & 1f+4g & 1g+1h \end{pmatrix} \quad B_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 18 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$A_3 = \begin{pmatrix} 1g+2f & -3h+1e & 4d-3b & 4a-3c \\ 3g+5f & -4h+3e & 6d-4b & 6a-4c \\ 4g+5f & 3h+4e & -2d+3b & -2a+3c \\ 3g+8f & -19h+3e & 24d-19b & 24a-19c \end{pmatrix} \quad B_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$A_4 = \begin{pmatrix} 2c+1a & 2b+1d & 3e+2h & 5f+3g & 3g+5h \\ 4c+3a & 4b+3d & 6e+4h & 7f+6g & 5g+7h \\ 6c+5a & 6b+5d & 9e+6h & 9f+9g & 7g+9h \\ 2c+0a & 2b+0d & 3e+2h & 8f+3g & 4g+8h \end{pmatrix} \quad B_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ

(к заданиям 1–2)

| № вар. ↓ | a | b | c | d | e | f | g | h |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 4. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| 5. | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 6. | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 7. | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| 8. | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| 9. | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| 10. | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| 11. | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| 12. | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| 13. | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| 14. | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| 15. | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| 16. | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 17. | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| 18. | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 19. | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| 20. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 21. | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 22. | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| 23. | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| 24. | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| 25. | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 26. | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| 27. | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 28. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 29. | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| 30. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 32. | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| 33. | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| 34. | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 35. | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| 36. | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |

3. Привести к каноническому виду уравнение линии $X'A_2X=\lambda_1\lambda_2$ и определить тип линии, где

$$A_2 = \begin{pmatrix} a & c \\ c & b \end{pmatrix}$$

4. Привести к каноническому виду квадратичную форму $X'A_3X$, где

$$A_3 = \begin{pmatrix} a & 0 & c \\ 0 & a & d \\ c & d & b \end{pmatrix}$$

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ
(к заданиям 3–4)

| № вар. ↓ | A_2 | | | A_3 | | | |
|----------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | a | b | c | a | b | c | d |
| 1. | 3 | 3 | 1 | 1 | 13 | 2 | 3 |
| 2. | -9 | -9 | 1 | 13 | 1 | -2 | -3 |
| 3. | 2 | 5 | 2 | 2 | 14 | 3 | 2 |
| 4. | -4 | -4 | 5 | 14 | 2 | -2 | -3 |
| 5. | 2 | 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 6. | 2 | 17 | 4 | -2 | -2 | 4 | 3 |
| 7. | 3 | 9 | 4 | 1 | 1 | 12 | 5 |
| 8. | 5 | 5 | 8 | -2 | -2 | 5 | 12 |
| 9. | 2 | 26 | 5 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| 10. | 6 | 6 | 7 | 4 | 3 | -1 | -1 |
| 11. | -1 | -1 | 4 | -3 | -3 | 4 | 3 |
| 12. | 5 | -10 | 4 | -1 | -1 | 3 | 4 |
| 13. | 3 | 3 | -4 | 1 | 4 | 1 | 3 |
| 14. | 1 | 1 | -3 | 4 | 1 | -1 | -3 |

| | | | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|
| 15. | 1 | -7 | 3 | 2 | 2 | -3 | -4 |
| 16. | 2 | 2 | -3 | 1 | -11 | 2 | 3 |
| 17. | 2 | -6 | 3 | -11 | 1 | 3 | 2 |
| 18. | 2 | 2 | -4 | 3 | -1 | 2 | 1 |
| 19. | -1 | -1 | 5 | -1 | 3 | 1 | 2 |
| 20. | 2 | 2 | -5 | 2 | -1 | 3 | 1 |
| 21. | 7 | 2 | 6 | 5 | 2 | 1 | -3 |
| 22. | 10 | 3 | 12 | 9 | 5 | 1 | -2 |
| 23. | 12 | -3 | -4 | 7 | 2 | 7 | -1 |
| 24. | 10 | -11 | 10 | 13 | -11 | 3 | 4 |
| 25. | 10 | 7 | 2 | 10 | 5 | 1 | 7 |
| 26. | 3 | 3 | -1 | 5 | -6 | -1 | 5 |
| 27. | 9 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | -4 |
| 28. | 19 | 11 | 3 | 5 | -3 | 4 | -2 |
| 29. | 22 | 17 | -6 | 1 | -1 | -2 | 2 |
| 30. | -1 | -1 | 2 | 7 | 4 | -3 | 3 |
| 31. | 2 | -1 | 2 | 8 | -3 | 1 | -5 |
| 32. | 6 | 9 | -2 | 5 | 4 | -4 | -2 |
| 33. | 11 | 19 | -3 | -2 | 6 | 2 | 4 |
| 34. | 17 | 22 | 6 | 7 | 4 | 3 | -3 |
| 35. | 1 | 1 | 2 | 3 | -5 | 2 | -4 |
| 36. | -1 | 2 | -2 | -7 | -7 | 4 | -3 |

**РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности. Формы самостоятельной работы обучающихся могут быть разнообразными. К ним относятся прежде всего типовые задачи по соответствующей дисциплине.

Таблица 6.1

| Наименование разделов, тем | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|---|---|
| Тема 1. Матрицы и определители | При каких преобразованиях величина определителя не меняется Что следует из равенства определителя нулю? Сформулируйте правило вычисления определителя. Как осуществляются линейные операции над матрицами? Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц. Какова схема нахождения обратной матрицы |
| Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений | Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы? Что называется рангом матрицы? Как он находится? Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли. При каких условиях система линейных алгебраических |

| Наименование разделов, тем | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|---|--|
| | <p>уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?</p> <p>Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p>Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?</p> <p>Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете?</p> <p>Как строится фундаментальная система решений?</p> |
| Тема 3. Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением | <p>Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?</p> <p>Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?</p> <p>Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?</p> <p>Какой базис называют декартовым?</p> <p>Что такое координаты вектора?</p> |
| Тема 4. Линейные операторы векторного пространства | <p>Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</p> <p>Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</p> <p>Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</p> <p>Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.</p> |

6.1. ТЕМЫ ЭССЕ¹

1. Основные свойства матриц и определителей.
2. Основные методы решения систем линейных уравнений.
3. Теория евклидовых n -мерных пространств. Линейные операторы, их связь с матрицами. Собственные значения и собственные векторы.
4. Квадратичные формы в n -мерных пространствах. Основные свойства квадратичных форм.
5. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
6. Билинейная и квадратичная форма.
7. Матричные многочлены.
8. Функциональное пространство.
9. Метрическое пространство.
10. Алгебра линейных операторов и алгебра матриц.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Студент может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

6.2. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Даны две матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & -4 \end{pmatrix}$.

Найти $A \cdot B, B \cdot A, A^{-1}, A \cdot A^{-1}, A^{-1} \cdot A$.

2. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее: а) по формулам Крамера; б) матричным способом; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее: а) по

формулам Крамера; б) матричным способом; в) методом Гаусса.
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 4, \\ -2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$$

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

5. Решить однородную систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$

РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе освоения дисциплины «Математика» для оценки формирования компетенций используются оценочные средства, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы в соотношении с оценочными средствами

| Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции | Содержание учебного материала | Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений | Методы \ средства контроля |
|---|---|--|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | |
| ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, | Матрицы и определители Системы линейных алгебраических уравнений | Матрицы в экономике Системы линейных уравнений как уравнения связи экономических факторов | Тесты (тестовые задания № 1, б), экзамен (вопросы № 1-13) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| вырабатывать стратегию действий | | | |
| ИУК-1.2. Умеет выполнять критический анализ информации, данных о среде и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи в сфере государственного и муниципального управления | Матрицы и определители Системы линейных алгебраических уравнений | Проверка верности отобранного для самообразования материала | Тесты (тестовые задания № 3, 8), эссе (1-10), экзамен (вопросы № 21-25) |
| ИУК-1.3. Владеет навыками применения системного подхода и разработки управленческих решений, стратегий в сфере государственного и муниципального управления | Матрицы и определители Системы линейных алгебраических уравнений | Владение навыками решения типовых задач линейной алгебры, умение составлять алгоритмы решения математических задач. | Тесты (тестовые задания № 5, 10), экзамен (вопросы № 29-33) |

7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации экзамену

1. Определители и их основные свойства.
2. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
3. Правило Крамера.
4. Матрицы и действия над ними (сложение матриц, умножение матрицы на число).
5. Умножение матриц.
6. Обратная матрица и ее нахождение.
7. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение с помощью обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Эквивалентность двух определений ранга матрицы.
9. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
10. Исследование системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
12. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
13. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
14. Линейные операции над векторами и их координатная запись.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
16. Скалярное произведение в координатах.
17. Векторное произведение векторов и его свойства.
18. Векторное произведение в координатах.
19. Смешанное произведение векторов и его свойства.

20. Смешанное произведение в координатах.
21. Параметрические и канонические уравнения прямой линии на плоскости.
22. Уравнение прямой линии на плоскости, проходящей через две заданные точки.
23. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой линии на плоскости.
24. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие перпендикулярности двух прямых на плоскости.
25. Расстояние от точки до прямой (на плоскости).
26. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
27. Общее уравнение плоскости и его исследование.
28. Угол между двумя плоскостями.
29. Параметрические и канонические уравнения прямой линии в пространстве.
30. Угол между двумя прямыми в пространстве.
31. Угол между прямой и плоскостью.
32. Расстояние от точки до прямой (в пространстве).
33. Расстояние между двумя прямыми (в пространстве).
34. Эллипс как линия второго порядка.
35. Гипербола как линия второго порядка.
36. Параллельный перенос осей системы координат.
37. Исследование общего уравнения линии второго порядка, не содержащего произведения неизвестных.

7.3. Примерные тестовые задания

для контроля (мониторинга) качества усвоения материала в т.ч. в рамках рубежного контроля знаний²

1. Вычислить значение определителя $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

- а) 0; б) 2; в) 9; г) 29.

2. Дан определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 4 & 5 & 5 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$.

Найти алгебраическое дополнение элемента a_{21}
(элемент находится в первом столбце второй строки)

- а) 2; б) -2; в) 0; г) 4.

3. Найти значение выражения $\begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

- а) $\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 10 \\ -5 \\ 5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -4 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

² Рубежный контроль знаний проводится для обучающихся очной формы обучения и оценивается по шкале «зачет»\ «не зачтено»

4. Вычислить скалярное произведение векторов

$\vec{a} (4, 2, -5)$, $\vec{b} (2, 6, 4)$.

а) 0; б) 8; в) 4; г) 1.

5. Найти векторное произведение $[\vec{a} \times \vec{b}]$,

где $\vec{a} (2, 3, 1)$, $\vec{b} (5, 6, 4)$.

а) $(-6, 3, 3)$; б) $(0, 0, 0)$; в) $(6, -3, -3)$; г) $(-6, 3, -3)$.

6. Вычислить значение определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 4 & 5 & 5 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

а) 0; б) -3; в) 3; г) 12.

7. Дан определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$.

Найти алгебраическое дополнение элемента a_{12}
(элемент находится во втором столбце первой строки)

а) 22; б) -22; в) 12; г) -21.

8. Найти значение выражения $\begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 8 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -2 \\ 8 \\ -4 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 \\ -8 \\ 4 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -4 \\ -2 \\ 8 \end{pmatrix}$.

9. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} (3, -5, 2)$, $\vec{b} (4, 2, 5)$.

а) 4; б) 8; в) 12; г) 16.

10. Найти векторное произведение $[\vec{a} \times \vec{b}]$, где $\vec{a} (2, 3, 1)$, $\vec{b} (5, 6, 4)$.

а) $(-6, 3, 3)$; б) $(0, 0, 0)$; в) $(6, -3, -3)$; г) $(3, -6, 3)$.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания

7.4.1. Вопросы и заданий для текущей и промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Таблица 7.4.1.1

Шкала оценивания на экзамене

| Оценка | Критерии выставления оценки |
|---------------------|--|
| Отлично | Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо | Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно | Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Неудовлетворительно | Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

Таблица 7.4.1.2

Шкала оценивания на рубежном контроле

| Оценка | Критерии выставления оценки |
|---------|---|
| Зачтено | Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; |

| | |
|------------|--|
| | - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Не зачтено | Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

7.4.2. Письменной работы (эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Таблица 7.4.2

Шкала оценивания эссе

| Оценка | Критерии выставления оценки |
|------------|--|
| Зачтено | Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Не зачтено | Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

7.4.3. Тестирование

Таблица 7.4.3

Шкала оценивания

| Оценка | Критерии выставления оценки |
|---------------------|--|
| Отлично | Количество верных ответов в интервале: 85-100% |
| Хорошо | Количество верных ответов в интервале: 71-84% |
| Удовлетворительно | Количество верных ответов в интервале: 65-70% |
| Неудовлетворительно | Количество верных ответов в интервале: 0-64% |
| Зачтено | Количество верных ответов в интервале: 65-100% |
| Не зачтено | Количество верных ответов в интервале: 0-64% |

7.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающихся проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных, социокультурных и правовых задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д. При этом Обучающийся поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) обучающихся решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность обучающихся обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; один или несколько правильных ответов.

Практические занятия - особая форма сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающимся на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает:

индивидуальные выступления обучающихся с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы, фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы, решение задач и упражнений по образцу.

РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, отражающий подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена законами, авторитетными точками зрениями и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование.
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка.
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

8.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Casestudy) – метод анализа реальной жизненной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

8.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию наличия у обучающихся сформированных компетенций необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (разработка структуры государства, разработка системы ценностей общества и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем управленческой деятельности (анализ внешней политической обстановки, анализ внутренней политической обстановки в различные периоды развития русского государства и т. п.);
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование миссии и целей государства на международной арене в различные исторические периоды и т. п.).

РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература:

Основная :

Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120477.html>

Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1640-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120476.html>

Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/120474.html>

Дополнительная:

Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/96847.html>

Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 167 с. — ISBN 978-5-7731-0923-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/111470.html>

Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 3 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1543-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/117621.html>

Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздяев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/91119.html>

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-ресурсы,

Организация безопасности и сотрудничества в Европе: <http://www.osce.org/>

Организация Объединенных наций: <http://www.un.org/>

Организация по Безопасности и Сотрудничеству в Европе: www.osce.org

Совет Европы: <http://www.coe.int>

ЮНЕСКО: <http://www.unesco.org>

современные профессиональные базы данных,

Всемирная организация здравоохранения: <http://www.who.ch/>

Всемирная торговая организация: www.wto.org

Европейский парламент: <http://www.europarl.eu.int>

Европейский Союз: <http://.europa.eu.int>

Международная организация труда: <http://www.ilo.org>

информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «IPRsmart» <http://www.IPRsmarthop.ru>

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2022 г. №9489/22С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемое программное обеспечение

Программное обеспечение отечественного производства:

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2022 г. №9489/22С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| | |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (40 столов, 80 стульев, доска аудиторная передвижная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование плазменный экран, пульт). |
| Помещение для самостоятельной работы | Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета |