**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им.Н.И. Лобачевского**

**Дзержинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**

директором Дзержинского филиала ННГУ

к.ф.н. Е.И.Яковлевой

(распоряжение от 21.04.2020 г. № 302-Ф)

**Рабочая программа дисциплины**

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**38.03.01 ЭКОНОМИКА**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**ФИНАНСЫ И КРЕДИТ**

*Год набора: 2020*

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

Дзержинск

2020 г.

1. **Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» и является обязательной для изучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

*Целями освоения дисциплины являются:*

- познакомить студентов с основами аппарата высшей математики для решения теоретических и практических задач;

- воспитать абстрактное мышление, не привязанное к конкретным условиям и обстоятельствам;

- развить логическое мышление, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;

- привить высокие стандарты строгости в доказательстве или обосновании результатов исследований;

- выработать навыки к математическому исследованию экономических проблем;

- формирование научного мировоззрения студентов;

- формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин;

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;

- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые**  **компетенции**  (код компетенции,  этап формирования) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ОПК-3: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  З1 (ОПК-3) Знать основные разделы курса линейной алгебры, необходимые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;  У1 (ОПК-3) Уметь применять на практике знания основных разделов курса линейной алгебры, используемые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;  В1 (ОПК-3) Владеть аппаратом линейной алгебры, необходимым для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов. |
| ПК-4:  способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  З1 (ПК-4) Знать основные разделы курса линейной алгебры, необходимые для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов;  У1 (ПК-4) Уметь применять на практике знания основных разделов курса линейной алгебры, используемые для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов;  В1 (ПК-4) Владеть математическим аппаратом, основными методами линейной алгебры, необходимыми для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов. |

1. **Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых:

очное обучение: 65 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32часа занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 1 ч контроль самостоятельной работы)), 43часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

заочное обучение: 21 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов занятия лекционного типа, 8 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 1 ч контроль самостоятельной работы)), 4 часа приходится намероприятия промежуточной аттестации, 83 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),** | **Всего** | | | В том числе | | | | | | | | | | | | | | |
| **(часы)** | | | **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы** | | | | | | | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы** | | |
| **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** |  | | | из них | | | | | | | | | | | |
|  | | | **Занятия лекционного типа** | | | **Занятия семинарского типа** | | | **Занятия лабораторного типа** | | | **Всего** | | |
| Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная |
| Матрицы и определители | 20 | 0 | 26 | 6 |  | 2 | 6 |  | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 3 | 8 |  | 23 |
| Системы линейных уравнений | 24 | 0 | 20 | 8 |  | 3 | 8 |  | 2 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 5 | 8 |  | 15 |
| Векторная алгебра, линейные пространства и операторы | 25 | 0 | 20 | 8 |  | 3 | 8 |  | 2 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 5 | 9 |  | 15 |
| Прямые и плоскости | 21 | 0 | 20 | 6 |  | 3 | 6 |  | 2 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 5 | 9 |  | 15 |
| Кривые второго порядка | 17 | 0 | 17 | 4 |  | 1 | 4 |  | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 | 9 |  | 15 |
| Контроль самостоятельной работы | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Промежуточная аттестация - зачет** | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| **ИТОГО** | 108 | 0 | 108 | 32 | 0 | 12 | 32 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 65 | 0 | 25 | 43 | 0 | 83 |

1. **Образовательные технологии**

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

Лекционные занятия целесообразно проводить в форме:

* Проблемных лекций, которые предполагают изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения и т. д.
* Лекций-конференций:проводятся как научно-практические занятия с заслушиванием докладов и выступлений студентов и слушателей по заранее поставленной проблеме в рамках учебной программы. В заключение преподаватель подводит итоги, дополняет и уточняет информацию, формулирует основные выводы.
* Лекций-визуализаций,предполагающих визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием или кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов.
* Лекций-провокаций (с заранее запланированными ошибками):рассчитаны на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). В конце лекции проводится диагностика слушателей и разбор сделанных ошибок.

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, при использовании которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ. Дидактическая цель практических занятий- формирование у обучаемых профессиональных умений, а также практических навыков, необходимых для изучения последующих учебных предметов. Содержание практических занятий составляют: решение задач разного рода, расчет и анализ различных показателей, составление и анализ формул, уравнений, обработка результатов многократных измерений и др.

При проведении практических занятий целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

* Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал.
* Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
* Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

Самостоятельная работа студентов под непосредственным руководством преподавателя занимает большое место в различных формах организации учебного процесса.

Дидактические цели самостоятельных внеаудиторных занятий: закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий; самостоятельное овладение новым учебным материалом; формирование профессиональных компетенций; формирование компетенций самостоятельного умственного труда; развитие самостоятельности мышления.

Роль этого вида учебной деятельности особенно возрастает в настоящее время, когда перед учебными заведениями поставлена задача формирования у студентов потребности к постоянному самообразованию, навыков самостоятельной познавательной деятельности.

Важнейшим средством формирования компетенций самостоятельной деятельности является выполнение обучающимися различных типов и видов самостоятельных работ. При организации самостоятельной работы студентов целесообразно использовать следующие технологии:

* Включение элементов истории математики в процесс обучения.Некоторые компетенции успешно можно формировать, лишь включая в содержание образования элементы истории математики. К. А. Рыбников определяет историю математики как науку об объективных законах развития математики. По его мнению, на историю математики возлагается решение большого круга задач. В работах историко-математического характера освещается, как возникли математические методы, понятия и идеи, как исторически складывались отдельные математические теории; раскрываются связи математики с практическими потребностями и деятельностью людей, с развитием других наук.
* Метод проектов. Проект в контексте образования есть результативная деятельность, совершаемая в специально организованных педагогом («лабораторных») условиях, которые дают учащемуся возможность действовать самостоятельно, получать результат.Проектное обучение отличается от проблемного тем, что деятельность учащихся имеет характер проектирования, подразумевающего получение конкретного (практического) результата и его публичного предъявления.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ОПОП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 % аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС).

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий профессионал.

1. **Учебно-методическое обеспечениесамостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Линейная алгебра» проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;

- подготовку к практическим занятиям;

- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;

- работу с электронными источниками;

- подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

План практических занятий может быть следующим:

***Занятие 1.*** *Понятие матрицы. Операции над матрицами.*

***Занятие 2.*** *Определители.*

***Занятие 3.*** *Обратная матрица. Ранг матрицы.*

***Занятие 4.*** *Системы линейных уравнений. Правило Крамера.*

***Занятие 5-7.****Метод Гаусса.*

***Занятие 8.*** *Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.*

***Занятие 9.*** *Скалярное произведение двух векторов.*

***Занятие 10.*** *Векторное и смешанное произведение векторов.*

***Занятие 11.*** *Линейное пространство.Линейные операторы.*

***Занятие 12.*** *Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.*

***Занятие 13.*** *Прямая на плоскости.*

***Занятие 14.*** *Кривые второго порядка.*

***Занятие 15.*** *Плоскость в пространстве.*

***Занятие 16.*** *Прямая в пространстве.*

***Занятие 17.****Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.*

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины.

Задания для практических занятий подбираются из учебников списка основной литературы.

Для подготовки к зачету обучающимся предлагается следующий перечень вопросов:

***Вопросы для зачета***:

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами и их свойства.
3. Определители квадратных матриц.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица. Способы её нахождения.
6. Метод обратной матрицы для решения матричных уравнений.
7. Линейная зависимость строк матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы.
8. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капели.
9. Квадратные неоднородные системы линейных уравнений. Формулы Крамера.
10. Нахождение решений произвольной системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
11. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.
12. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Эквивалентные квадратичные формы.
13. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно и отрицательно определённые квадратичные формы.
14. Векторы. Нулевой вектор. Длина вектора. Классификация векторов на плоскости и в пространстве.
15. Линейные операции над векторами: сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число.
16. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора и точки. Координаты суммы векторов и произведения вектора на число. Условие коллинеарности двух векторов.
17. Длина вектора. Расстояние между двумя точками. Скалярное произведение векторов. Основные свойства. Выражение скалярного произведения через прямоугольные координаты.
18. Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и выражения через прямоугольные координаты.
19. Простейшие задачи, решаемые векторно-координатным методом.
20. Понятие линии. Прямая. Уравнения прямой на плоскости.
21. Нормальный вектор прямой. Расстояние от точки до прямой.
22. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Точка пересечения двух прямых.
23. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Эксцентриситет, директрисы и фокусы кривых второго порядка на плоскости.
24. Уравнения плоскости в пространстве. Нормальный вектор плоскости. Расстояние от точки до плоскости.Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
25. Прямая в пространстве, виды её уравнений, взаимное расположение прямых в пространстве.
26. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.

Важную роль в изучении дисциплины играет *подготовка контрольнойработы* (при наличии в учебном плане). Прежде чем приступить к написанию работы, следует внимательно ознакомиться с темой и рекомендованной литературой. Решение следует излагать грамотно, четко, без повторений и сокращений (кроме общепринятых).

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),включающий:**

**6.1.**Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-3: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индикаторы компетенции** | **ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | | |
| **Не зачтено** | | **Зачтено** | | | | |
| Знания | Отсутствие знаний теоретическогоматериала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| Умения | Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественнымнедочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном  Объеме без недочетов |
| Навыки | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный  набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
| Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий | 0 – 20 % | 20 – 50 % | 50 – 70 % | 70-80 % | 80 – 90 % | 90 – 99 % | 100% |

ПК-4: способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индикаторы компетенции** | **ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | | |
| **Не зачтено** | | **Зачтено** | | | | |
| Знания | Отсутствие знаний теоретическогоматериала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| Умения | Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественнымнедочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном  Объеме без недочетов |
| Навыки | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный  набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
| Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий | 0 – 20 % | 20 – 50 % | 50 – 70 % | 70-80 % | 80 – 90 % | 90 – 99 % | 100% |

**6.2.** *Описание шкал оценивания*

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

* уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
* уровень понимания студентами изученного материала
* способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет включает устную и письменную часть. Устная часть зачета заключается в ответе студентом на теоретические вопроса курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть зачета предусматривает решение задачи.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Зачтено | Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях.  100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий |
| Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше |
| Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п.  Студент активно работал на практических занятиях.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%. |
| В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%. |
| Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%. |
| Не зачтено | Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%. |
| Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий.  Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %. |

**6.3.** Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Предусмотрены следующие виды контроля знаний, умений и владений обучающихся:

а) Оперативный контроль: проводится с целью определения уровня усвоения лекционного и практического материала в форме проверки домашних заданий и устного опроса студентов еженедельно.

б) Рубежный контроль: направлен на проверку навыков решения задач и проводится в форме тестов и контрольных работ. По данной дисциплине разработаны контрольные работы по каждому разделу (см. «Фонд оценочных средств» по данной дисциплине).

**Критерии оценок для тестирования**:

«превосходно» - 96-100% правильных ответов;

«отлично» – 86-95% правильных ответов;

«очень хорошо» - 81-85% правильных ответов;

«хорошо» – 66-80% правильных ответов;

«удовлетворительно» – 56-65% правильных ответов.

«неудовлетворительно» - 50-56%

«плохо» - 45-50%

**Критерии оценки контрольной работы**

         оценка «зачтено» выставляется студенту, который выполнил задание контрольной работы в объеме более 50%, его ответ логичен и обоснован, допущены неточности непринципиального характера, но обучающийся показывает систему знаний по теме своими ответами на поставленные вопросы.

         оценка «не зачтено» выставляется студенту, который выполнил задание контрольной работы не в полном объеме (решено менее 50% поставленных задач), обучающийся дает неверную информацию при ответе на поставленные вопросы, допускает грубые ошибки при толковании материала.

в) Итоговый контроль: направлен на оценку конечного уровня теоретических знаний и умений применять эти знания при решении задач. Проводится в форме устного экзаменапо билетам.

**6.4.**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

***Комплект тестовых заданий***

**№1**. Найдите матрицу*Х*, если известно, что:



Варианты ответов:



**№2.** Найдите матрицу Х, если известно, что:



Варианты ответов:



**№3**. Найдите транспонированную матрицу по отношению к матрице



Варианты ответов:



**№4**. Матрицувозвели в степень *n*, и получилась матрица. Чему равно *n*?



Варианты ответов:

1. 4
2. 2
3. 3
4. 5

**№5.** Сопоставьте матрицу и её вид:



А) Диагональная

Б) Единичная

В) Ступенчатая

Г) Треугольная

**№6.** Произведение матрицына транспонированную по отношению к ней матрицу равно:



Варианты ответов:



**№7.**Найдите *х*, если известно, что определитель матрицыравен 14.



Варианты ответов:

1. 3
2. 4
3. 7
4. 1

**№8**. Найдите *х* и *у*, если известно, что определитель матрицыравен 25, а определитель матрицыравен -12.



Варианты ответов:

1. x = 3, y = 3
2. x = 2, y = -1
3. x = -1, y = 3
4. x = 3, y = -1

**№9**. Найдите решение системы линейных уравнений: 

Варианты ответов:

1. (3;1;2)
2. (-2;1;0)
3. (-3;-1;-2)
4. (2;-1;0)

**№10.** Решите систему линейных уравнений 

Варианты ответов:

1. 
2. 
3. 
4. (2;-1;0)

**№11.** Найдите собственные значения матрицы .

Варианты ответов:

1. -1; -2
2. -1; 2
3. 1; 2
4. 1; -2

***Комплект контрольных работ***

***Тема 1.***

**Вариант 1**

1. Вычислите определитель с использованием правила Лапласа:

.

1. Найдите обратную матрицу для следующих матриц. Проверьте результат.

.

**Вариант 2**

1. Вычислите определитель с использованием правила Лапласа:

.

1. Найдите обратную матрицу для следующих матриц. Проверьте результат.

.

***Тема 2.***

**Вариант 1**

1. Решите систему уравнений двумя способами: методом обратной матрицы и методом Крамера:



2. Решите систему уравнений методом Гаусса. Сделайте проверку.



**Вариант 2**

1. Решите систему уравнений двумя способами: методом обратной матрицы и методом Крамера:



2. Решите систему уравнений методом Гаусса. Сделайте проверку.



***Тема 3.***

**Вариант 1**

1. Найдите собственные значения и собственные векторы матрицы

.

1. Найдите линейное преобразование неизвестных, приводящее квадратичную форму, заданную своей матрицей, к каноническому виду. Выясните, является ли квадратичная форма знакоопределённой.

.

**Вариант 2**

1. Найдите собственные значения и собственные векторы матрицы

.

1. Найдите линейное преобразование неизвестных, приводящее квадратичную форму, заданную своей матрицей, к каноническому виду. Выясните, является ли квадратичная форма знакоопределённой.

.

***Тема 4.***

**Вариант 1**

1. Докажите тождество .
2. Вектор  перпендикулярен векторам  и , а угол между  и  равен . Зная, что , , вычислите .
3. Найдите объем треугольной пирамиды с вершинами , ,  и .

**Вариант 2**

1. Докажите, что . В каком случае будет иметь знак равенства?
2. Векторы ,  и , образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что , , , вычислите .
3. Постройте пирамиду с вершинами , , ,  и вычислите её объем, площадь грани  и высоту пирамиды, опущенную на эту грань.

***Тема 5.***

**Вариант 1**

1. Треугольник  задан своими вершинами , , . Составьте уравнения:

а) трёх его сторон,

б) трёх его медиан,

в) прямых, проходящих через вершины треугольника параллельно противолежащим сторонам,

г) серединного перпендикуляра к стороне ,

д) трёх его высот.

1. Постройте кривые второго порядка и отметьте их элементы:
   1. ******;
   2. ******;
   3. ******;
   4. ******.

**Вариант 2**

1. Треугольник  задан своими вершинами , , . Составьте уравнения:

а) трёх его сторон,

б) трёх его медиан,

в) прямых, проходящих через вершины треугольника параллельно противолежащим сторонам,

г) серединного перпендикуляра к стороне ,

д) трёх его высот.

2. Постройте кривые второго порядка и отметьте их элементы:

* 1. ******;
  2. ******;
  3. ******;
  4. ******.

***Тема 6.***

**Вариант 1**

1. Найдите расстояние от точки  до прямой .
2. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку  и прямую .
3. Постройте плоскость  и прямую, проходящую через точки  и . Найдите точку пересечения прямой с плоскостью и угол между ними.

**Вариант 2**

1. Вычислите угол между прямой  и прямой, проходящей через начало координат и точку .
2. Докажите перпендикулярность прямых  и 
3. Напишите уравнение плоскости, проходящей через параллельные прямые  и .

**6.5.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на занятиях семинарского типа.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки.

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Основное требование к организации системы оценивания и структуры оценочных средств в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения – это требование измеримости.

Достоверность и сопоставимость оценок достигается за счет учета следующих факторов:

- дидактико-диалектической взаимосвязи результатов образования и компетенций;

- формирование и развитие компетенций через усвоение содержания образовательных программ, самой образовательной средой вуза и используемыми образовательными технологиями;

- необходимость оценивания компетенций в квазиреальной деятельности при условии максимального приближения к ситуации будущей практики;

- использование индивидуальных и групповых оценок, взаимооценки;

- анализ достижений по итогам оценивания с выявлением положительных и отрицательных индивидуальных и групповых результатов и направлений развития.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Обязательной является подготовка студентом развёрнутого ответа по существу вопросов билета. На зачете не допускается наличие у обучающихся посторонних предметов, в том числе технических устройств (мобильных телефонов и пр.), пользование которыми может затруднить либо сделать невозможной объективную оценку результатов промежуточной аттестации. Обучающиеся, нарушившие правила проведения экзамена, по решению преподавателя и заведующего соответствующей кафедрой могут быть удалены из аудитории. При этом в зачетную ведомость удалённому с зачета студенту проставляется оценка «не зачтено». При проведении зачета в устной форме по билетам оцениваются общее понимание студентом содержания и структуры вопроса, полнота раскрытия каждого из элементов вопроса, степень владения базовой терминологией, понимание применимости и особенностей практического использования излагаемых теоретических положений. Преподаватель для уточнения оценки вправе задавать дополнительные вопросы, предусмотренные рабочей программой.

Уровень знаний обучающихся определяется следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

Условиями оценивания результатов освоения дисциплины являются:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);

- полнота и адекватность отображения требований образовательного стандарта и ОПОП;

- надежность (использование единообразных стандартов и критериев оценивания);

- справедливость (разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);

- эффективность (не отнимать много времени у студентов и преподавателей);

- обеспечение решения оценочной задачи.

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**
2. Бортаковский А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**»,режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>).
3. Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558399>).
4. Шершнев В.Г Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558491>).

б) дополнительная литература:

1. Бортаковский А.С. Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 3-e изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=494895>).
2. Журбенко Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие / Журбенко Л.Н.,
3. Никонова Г.А., Никонова Н.В., Дегтярева О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>).
4. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия / Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 180 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548302>).
5. Рудык Б.М. Линейная алгебра: Учебное пособие - М.: НИЦ Инфра-М, 2014. - 318 с.( доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460611>).

1. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с. (доступно в ЭБС «**Знаниум**», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438021>).

в) интернет-ресурсы:

1. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources>  — Загл. с экрана. [Дата обращения: 26.03.2020]
2. Электронная библиотека учебников[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://studentam.net>— Загл. с экрана.[Дата обращения: 26.03.2020]
3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru>— Загл. с экрана.[Дата обращения: 26.03.2020]
4. Научная электронная библиотека[Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/— Загл. с экрана.[Дата обращения: 26.03.2020]
5. **Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Реализация программы предполагает наличие:

- учебных аудиторий для проведения занятий лекционных типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;

- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

**9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется филиалом с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

**9.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями** здоровья филиал обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

* размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
* присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
* выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт).

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

* присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

* возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях;
* присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

**9.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Критерии студентов** | **Формы** |
| 1 | С нарушением слуха | * в печатной форме * в форме электронного документа |
| 2 | С нарушением зрения | * в печатной форме увеличенным шрифтом * в форме электронного документа |
| 3 | С нарушением опорно-двигательного аппарата | * в печатной форме * в форме электронного документа |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**9.5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

9.5.1 *Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы*.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Критерии студентов** | **Виды оценочных средств** | **Формы контроля и оценки результатов обучения** |
| 1 | С нарушением слуха | тест | преимущественно письменная проверка |
| 2 | С нарушением зрения | собеседование по вопросам | преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| 3 | С нарушением опорно-двигательного аппарата | решение письменных тестов, контрольные вопросы | письменная проверка |

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту/экзамену.

*9.5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций*

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

* в печатной форме увеличенным шрифтом;
* в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

* в печатной форме;
* в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

* в печатной форме;
* в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

**9.6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/ или в электронно-библиотечных системах.

**9.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

**9.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

* лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
* учебная аудитория для практических занятий (семинаров) - мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
* учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения «экранная лупа»для студентов с нарушением зрения.

В аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрены места для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС ННГУ по направлению 38.03.01 «Экономика».

Автор : к.физ-мат.н., доцент Алексеев А.А.

Программа одобрена на заседании объединенной методической комиссии ИОО и филиалов университета, протокол № 14 от 15.05.2020 года.