

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО «УдГУ» в г. Воткинске



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Линейная алгебра

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

ЭКОНОМИКА

Профиль подготовки

Финансы и кредит

Степень выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

заочная

Воткинск - 2020

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Линейная алгебра»: ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения, как теоретических, так и практических задач; привить студентам умение и привычку к самостоятельному изучению учебной литературы по Линейной алгебре; развить логическое мышление и повысить общий уровень математической культуры; выработать навыки математического исследования прикладных задач и умение сформулировать задачи по специальности на математическом языке.

Основной задачей изучения дисциплины «Линейная алгебра» является реализация требований, установленных в Государственном стандарте высшего образования к подготовке бакалавров направления «Экономика».

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина включена в базовую часть цикла Дисциплины (модули) ООП бакалавриата.

Дисциплина адресована обучающимся по направлению «Экономика» профиль «Финансы и кредит» (очное и заочное обучение), бакалавриат.

Изучению дисциплины предшествуют: «Микроэкономика», школьный курс «Математика».

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы общекультурные компетенции.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению таких дисциплин как Эконометрика, Программные средства обработки информации.

Программа дисциплины построена в линейно-хронологическом порядке, в ней выделены темы:

1. Введение. Арифметика целых чисел.
2. Комплексные числа.
3. Элементы линейной алгебры.
4. Элементы векторной алгебры
5. Аналитическая геометрия на плоскости.
6. Линейные пространства.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3);

способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *знать* определение детерминанта, свойства определителей матриц, определение детерминанта матрицы, определение алгебраического дополнения, разложение определителя по элементам какой-либо строки, свойства детерминанта матрицы;
- *знать* определение матрицы и ее компонентов, определение линейных операций над матрицами, правило сложения и вычитания матриц, условие существования матрицы обратной данной, определение вырожденной матрицы, определение матриц различного типа, определение операций над матрицами, определение ранга матрицы, вид характеристического уравнения, определение операции умножения матриц;
- *знать* матричную форму записи системы линейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, определение основной матрицы системы линейных уравнений, метод Гаусса для решения систем линейных уравнений, определение детерминанта основной матрицы системы, записывать определитель основной матрицы системы, понятия базисных и свободных переменных, определение совместности и несовместности систем линейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений;
- *знать* определение квадратичной формы, знакоопределенные квадратичные формы, канонический вид квадратичной формы;
- *знать* понятие замкнутости множества относительно данной операции, определение бинарной операции, свойства алгебраических операций, определение группы, определение кольца, свойства алгебраических операций;
- *знать* определение линейного отображения, зависимость между координатами вектора и его образа в данном базисе, основные понятия, используемые в векторных пространствах, определение линейной комбинации векторов, определение координат вектора в данном базисе;
- *знать* определение корня многочлена, определение кратного корня многочлена, определение корня многочлена, заданного над числовым полем, теоретический материал разложения многочлена на неприводимые множители над числовыми полями, теорему Виета, связь между степенью многочлена и количеством его корней над полем комплексных чисел (основная теорема алгебры); определение корня n -ой степени из комплексного числа;
- *уметь* вычислять определители, применять свойства определителей, выполнять операции с элементами матрицы, действия с матрицами, вычислять ранг матриц;
- *уметь* представлять данную систему в матричной форме, находить решение системы линейных уравнений, находить основную матрицу системы, находить систему линейных уравнений по основной матрице системы и вектору-столбцу свободных членов, находить решения системы линейных уравнений, находить решения системы линейных уравнений по правилу Крамера;

- *уметь* проверять выполнимость заданных операций на конкретном числовом множестве, определять свойства алгебраических операции, применять определение кольца;
- *уметь* выделять линейное отображение из заданных, определять координаты образа вектора в линейном отображении, заданном матрицей, составлять характеристическое уравнение для вычисления собственных значений; находить линейную комбинацию заданных векторов;
- *уметь* находить корни многочлена по его разложению на множители, определять кратность корня, определять принадлежность корня заданному числовому множеству, по заданным корням находить коэффициенты искомого многочлена, применять теорему Виета для заданного многочлена;
- *уметь* применять методы аналитической геометрии при решении задач, решать задачи аналитической геометрии, связанные с каноническими уравнениями прямых, кривых второго порядка, поверхностей второго порядка.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа,

№ п/п	Форма обучения	Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	Контактная работа с преподавателем (в часах)				Самостоятельная работа студента (СРС)	Учебных часов на контроль	
			Лекции	Прак.	Лаборат.	КСР		Зачет	Экзамен
1	Заочная, норм.срок	144	10	8			117		9
2	Заочная, ускор.сроки	144	4	4			127		9

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

заочная форма обучения, нормативные сроки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 ч., лекции – 10 ч., практические занятия – 12 ч., СРС – 117 ч., экзамен.

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)	Всего компетенций
			Л.	Лаб.	Сам.Р.			
Семестр 2								
1.	Введение. Арифметика целых чисел.		2	2	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
2.	Комплексные числа.		2	2	17	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
3.	Элементы линейной алгебры.		2	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
4.	Элементы векторной алгебры		2	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
5.	Аналитическая геометрия на плоскости.		1	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
6.	Линейные пространства.		1	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
Итого			10	8	117			
Форма промежуточной аттестации – экзамен 3 сем.								

заочная форма обучения, ускоренные сроки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 ч., лекции – 4 ч., лабораторные занятия – 4 ч., СРС – 127 ч., экзамен.

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)	Всего компетенций
			Л.	Лаб.	Сам.Р.			
Семестр 2								
1.	Введение. Арифметика целых чисел.		1	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
2.	Комплексные числа.		1	1	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
3.	Элементы линейной алгебры.		0,5	0,5	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
4.	Элементы векторной алгебры		0,5	0,5	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
5.	Аналитическая геометрия на плоскости.		0,5	0,5	20	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
6.	Линейные пространства.		0,5	0,5	27	Опрос, решение задач	ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3
Итого			4	4	127			
Форма промежуточной аттестации – экзамен								

Содержание дисциплины

5.1. Темы и их аннотации

Тема 1. Арифметика целых чисел.

Введение. Предмет математики, ее роль и место в современной науке и технике.

- 1.1. Основные понятия. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида.
- 1.2. Наибольшее общее кратное. Простые числа. Основная теорема арифметики.
- 1.3. Сравнения по модулю: основные понятия.

Тема 2. Комплексные числа.

- 2.1. Определение комплексных чисел. Геометрическое истолкование действий с комплексными числами.
- 2.2. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Алгебраические операции над комплексными числами. Формула Муавра.
- 2.3. Извлечение корней из комплексных чисел. Основная теорема алгебры комплексных чисел. Уравнение Эйлера.

Тема 3. Элементы линейной алгебры.

- 3.1. Понятие матрицы. Действия над матрицами. Транспонирование матрицы. Определители n -го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица.
- 3.2. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре
- 3.3. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
- 3.4. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса. Фундаментальная система решений.

Тема 4. Элементы векторной алгебры.

- 4.1. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекции. Линейная зависимость векторов.
- 4.2. Координаты на прямой. Координаты на плоскости. Координаты в пространстве. Преобразование координат.
- 4.3. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами.
- 4.4. Векторное произведение. Свойства. Геометрический смысл.
- 4.5. Смешанное произведение, его свойства. Геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.

Тема 5. Аналитическая геометрия в плоскости.

- 5.1. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.
- 5.2. Различные виды уравнения прямой: уравнение прямой в отрезках, по точке и направляющему вектору; по двум точкам; точке и угловому коэффициенту; нормальное уравнение прямой. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Параметрическое уравнение прямой.
- 5.3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Пучок прямых.
- 5.4. Плоские фигуры второго порядка. Кривые на плоскости. Окружность, эллипс. Каноническое уравнение, эксцентриситет, фокусы.
- 5.5. Гипербола. Каноническое уравнение, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.
- 5.6. Парабола. Каноническое уравнение, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.
- 5.7. Полярная система координат. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

Тема 6. Линейные пространства.

- 6.1. Определение линейного пространства. Линейная зависимость. Базис. Размерность. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
- 6.2. Координаты вектора. Ранг системы векторов. Ранг матрицы. Связь между базисами. Преобразование координат. Преобразование подобия. Поворот.
- 6.3. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств.
- 6.4. Линейные преобразования. Матрицы линейных преобразований. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.
- 6.5. Квадратичные формы. Определитель квадратичной формы.
- 6.6. Евклидовы и унитарные пространства. Скалярное произведение. Ортогональный базис. Ортогонализация.

5.2. Планы практических занятий

Тема 1. Арифметика целых чисел.

1. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида.
2. Наибольшее общее кратное. Простые числа. Основная теорема арифметики.
3. Сравнения по модулю: решение задач.

Тема 2. Комплексные числа.

1. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Алгебраические операции над комплексными числами. Формула Муавра.
2. Извлечение корней из комплексных чисел. Основная теорема алгебры комплексных чисел. Уравнение Эйлера.

Тема 3. Элементы линейной алгебры.

1. Действия над матрицами. Определители n -го порядка, их вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица.
2. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
3. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Решение произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
4. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса. Фундаментальная система решений.

Тема 4. Элементы векторной алгебры.

1. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекции. Линейная зависимость векторов.
2. Координаты на прямой. Координаты на плоскости. Координаты в пространстве. Преобразование координат.
3. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами.
4. Векторное произведение. Свойства. Геометрический смысл.
5. Смешанное произведение, его свойства. Геометрический смысл. Компланарность трех векторов.

Тема 5. Аналитическая геометрия в плоскости.

1. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.
2. Различные виды уравнения прямой.
3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
4. Плоские фигуры второго порядка Кривые на плоскости. Окружность, эллипс.
5. Гипербола
6. Парабола.
7. Полярная система координат. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

Тема 6. Линейные пространства.

1. Базис. Размерность. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
2. Координаты вектора. Ранг системы векторов. Ранг матрицы. Связь между базисами. Преобразование координат. Преобразование подобия. Поворот.
3. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств.
4. Линейные преобразования. Матрицы линейных преобразований. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.
5. Квадратичные формы. Определитель квадратичной формы.
6. Евклидовы и унитарные пространства. Скалярное произведение. Ортогональный базис. Ортогонализация.

5.3. Планы лабораторных занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Структура СРС (заочная форма обучения)

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	1. Введение. Арифметика целых чисел.	Подготовка к опросу	СРС	20	Перечень вопросов к опросу
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	2. Комплексные числа.	Подготовка к опросу, к решению задач	СРС	17	Перечень вопросов к опросу, перечень задач по теме
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	3. Элементы линейной алгебры.	Подготовка к опросу, к решению задач	СРС	20	Перечень вопросов к опросу, перечень задач по теме
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	4. Элементы векторной алгебры	Подготовка к опросу, к решению задач	СРС	20	Перечень вопросов к опросу, перечень задач по теме
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	5. Аналитическая геометрия на плоскости.	Подготовка к опросу, к решению задач	СРС	20	Перечень вопросов к опросу, перечень задач по теме
ОПК-3, ПК-1, ПК-4	6. Линейные пространства.	Подготовка к опросу, к решению задач	СРС	20	Перечень вопросов к опросу, перечень задач по теме
		Подготовка к экзамену	СРС	117	

Виды СРС:

- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка реферата, доклада;
- подготовка к деловым играм;
- решение задач;
- выполнение расчетно-графических работ;
- написание курсовой работы.

По одной теме может быть несколько видов СРС.

Формы СРС:

- СРС без участия преподавателя;
- КСР контроль самостоятельной работы студента.

Содержание СРС (по выбору преподавателя)

Темы докладов и рефератов

1. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
2. Действия над комплексными числами в показательной форме.
3. Различные системы координат.
4. Свойства определителей второго и третьего порядка.
5. Свойства смешанного произведения.

Образовательные технологии

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются традиционные технологии сообщающего обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: Лекции, проблемные лекции, презентации, рефераты, доклады и др.

Использование традиционных технологий обеспечивает формирование компетенцию ОПК-3.

В процессе изучения курса используются новые образовательные технологии обучения: анализ конкретных ситуаций, видеокейсы, обсуждения в группах и т.д., для формирования лидерских позиций и навыков и умений управлять персоналом.

В целях совершенствования подготовки и развития самостоятельной подготовки по дисциплине практикуется выдача домашних заданий, определяемых преподавателем в соответствии с темами занятий, включающих изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических и расчетных работ, поиск и обработка дополнительной информации по заданной проблематике.

Эти технологии позволят сформировать компетенции ПК-1, ПК-4.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

1. Планируемые результаты освоения образовательной программы	2. Этап	3. Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
Обладает способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК - 3)	1 этап: Знания	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет общие представления о методах и инструментальных средствах линейной алгебры	Обучающийся хорошо знает методы и инструментальные средства линейной алгебры	Обучающийся отлично знает методы и инструментальные средства линейной алгебры	Устный опрос
	2 этап: Умения	Отсутствие умений	Обучающийся недостаточно правильно умеет применять методику и инструментальные средства линейной алгебры	Обучающийся умеет применять основную методику и инструментальные средства линейной алгебры	Обучающийся умеет применять разные методики и инструментальные средства линейной алгебры	Решение задач
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие навыков	Обучающийся владеет начальными навыками линейной алгебры.	Обучающийся владеет методикой и инструментальными средствами линейной алгебры	Обучающийся отлично владеет методиками линейной алгебры	Выполнение контрольной работы
Обладает способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	1 этап: Знания	Не знает основные категории, виды показателей линейной алгебры	Знает основные категории, виды показателей линейной алгебры	Знает категории, виды показателей линейной алгебры	Твердо знает категории, виды показателей линейной алгебры	Устный опрос
	2 этап: Умения	Отсутствие умений	Может пересказать учебный материал по показателям линейной алгебры	Умеет рассчитывать основные виды показателей линейной алгебры	Умеет рассчитывать все виды показателей линейной алгебры	Решение задач
	3 этап: Владения (навыки / опыт)	Отсутствие навыков	Владеет начальными навыками расчетов основных видов	Способен работать с информационными источниками и	Уверенно способен работать с информационными	Выполнение контрольной работы

(ПК-1)	деятельности)		показателей линейной алгебры	рассчитать основные виды показателей линейной алгебры	источниками и рассчитать основные виды показателей линейной алгебры	
Обладает способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)	1 этап: Знания	Нет знаний об использовании эконометрических моделей	Имеет общее представление об использовании эконометрических моделей	Имеет хорошие знания методов построения эконометрических моделей	Знает методы построения эконометрических моделей явлений и процессов	Устный опрос
	2 этап: Умения	Не имеет представление о методах построения стандартных теоретических моделей	Имеет представление о методах построения стандартных теоретических моделей	Хорошо умеет строить стандартные теоретические модели	Умеет строить стандартные теоретические модели, анализировать их и интерпретировать полученные результаты	Решение задач
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет методами и приемами анализа явлений и процессов	В основном владеет методами и приемами анализа явлений и процессов	Хорошо владеет методами и приемами анализа явлений и процессов	Владеет методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических моделей	Выполнение контрольной работы

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Устный опрос Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенций на этапе «Знание»

Вопросы к устному опросу

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Действия над матрицами. Свойства действий над матрицами.
3. Определители n -ого порядка.
4. Свойства определителей.
5. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
6. Ранг матрицы.
7. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.
8. Элементарные преобразования матрицы.
9. Теорема о неизменности ранга матрицы при элементарных преобразованиях.
10. Ступенчатые матрицы. Теорема о ранге ступенчатой матрицы.
11. Вычисление ранга матрицы приведением к ступенчатому виду.
12. Обратимые матрицы и их свойства.
13. Элементарные матрицы. Теоремы об элементарных матрицах.
14. Вычисление обратной матрицы приведением к единичной матрице.
15. Вычисление обратной матрицы через определители.
16. Основные понятия теории систем линейных уравнений.
17. Эквивалентные системы линейных уравнений. Элементарные преобразования слу.
18. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
19. Теорема Кронекера-Капелли.
20. Матричный способ решения СЛУ.
21. Правило Крамера.
22. Векторного пространства. Примеры векторных пространств.
23. Простейшие свойства векторного пространства.
24. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов.
25. Базис конечной системы векторов.
26. Базис векторного пространства. Примеры базисов векторных пространств. Теорема о базисе n -мерного векторного пространства.
27. Размерность векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства.
28. Координаты вектора относительно базиса. Теорема о единственности координат вектора относительно заданного базиса.
29. Координаты вектора относительно базиса. Теорема о координатах суммы векторов и координатах произведения вектора на скаляр.
30. Связь между координатами вектора в различных базисах.
31. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма векторных пространств.
32. Теорема об изоморфизме векторных пространств одинаковой размерности.
33. Подпространства векторных пространств.
34. Линейная оболочка системы векторов. Теорема о размерности линейной оболочки.
35. Фундаментальная система решений однородной системы векторов.

36. Евклидово векторное пространство.
37. Ортонормированный базис.
38. Линейные преобразования. Примеры.
39. Матрица линейного преобразования.
40. Связь между координатами вектора и его образа в данном базисе.
41. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Матрица перехода от одного базиса к другому.
42. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
43. Ядро и образ линейного преобразования.
44. Собственные значения и собственные вектора линейного преобразования.

Задачи

Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенций на этапе «Умение»

Примерные задачи для самостоятельной работы.

1. Дан параллелограмм ABCD, три вершины которого заданы. Найти четвертую вершину и острый угол параллелограмма.
2. Найти длину высоты AD в треугольнике с вершинами A, B, C и написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки C на прямую AB.
3. Найти угол между плоскостью α и прямой, проходящей через начало координат и точку M. Вычислить расстояние от точки M до плоскости α .
4. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки M на прямую l .
5. Построить кривые по заданным уравнениям.
6. Вычислить определитель матрицы
7. Найти произведение матриц
8. Дана матрица A. Найти матрицу A^{-1} и установить, что $AA^{-1}=E$.
9. Дана система векторов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$, в которой $\alpha_3=(0,1,1,2)$, $\alpha_4=(1,1,1,3)$, $\alpha_5=(1,0,-2,-1)$, $\alpha_6=(1,0,1,2)$. Дополнить линейно независимую часть α_1, α_2 до базиса системы векторов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ и все векторы, не вошедшие в базис, разложить по базису.
10. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
11. Найти фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.
12. Найти собственные значения и собственные векторы матриц
13. Вычислить объем тетраэдра с вершинами в точках $A_1(x_1, y_1, z_1)$, $A_2(x_2, y_2, z_2)$, $A_3(x_3, y_3, z_3)$, $A_4(x_4, y_4, z_4)$ и его высоту, опущенную из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.
14. Найти расстояние от точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$, $M_3(x_3, y_3, z_3)$.
15. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0, z_0)$ перпендикулярно вектору $\overline{M_1M_2}$, где координаты точек M_1 и M_2 : $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$.
16. Найти угол между плоскостями $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$, $A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$.
17. Составить канонические уравнения прямой, заданной как линия пересечения двух плоскостей (общими уравнениями)

$$\begin{cases} A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0 \\ A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0 \end{cases}$$
18. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-x_1}{l} = \frac{y-y_1}{m} = \frac{z-z_1}{n}$ и плоскости $Ax+By+Cz+D=0$.
19. Найти координаты проекции P' точки $P(x_p, y_p, z_p)$ на плоскость $Ax+By+Cz+D=0$.
20. Найти координаты точки Q, симметричной точке $P(x_p, y_p, z_p)$ относительно прямой $\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$,

Контрольная работа
Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенций на этапе
«Владение»

Контрольная работа по теме
"Матрицы. Определители.
Системы линейных уравнений"

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Является ли система совместной и определенной? Ответ обосновать.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 3x_4 = -1, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ 12x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - 6x_3 - 2x_4 = -1, \\ 6x_1 + x_2 - 2x_4 = -2, \\ 6x_1 - 7x_2 + 21x_3 + 4x_4 = 3, \\ 9x_1 + 4x_2 + 2x_4 = 3, \\ 12x_1 - 6x_2 + 21x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$$

3. Пользуясь критерием совместности (теоремой Кронекера-Капелли), установить совместность или несовместность системы.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 8x_3 + 3x_4 = -1, \\ 5x_1 + 10x_2 + 2x_3 + 11x_4 = 3, \\ 9x_1 + 2x_2 + 34x_3 + 23x_4 = 3, \\ 7x_1 + 4x_2 + 26x_3 + 20x_4 = 4. \end{cases}$$

4. Исследовать систему и найти общее решение в зависимости от значения параметра λ .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 7, \\ 6x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 8x_4 = 9, \\ \lambda x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 10x_4 = 11. \end{cases}$$

5. Вычислить ранг матрицы проведением к ступенчатому виду.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -2 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

6. Найти матрицу, обратную к заданной, двумя способами.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

7. Вычислите определитель.

$$\begin{vmatrix} 3 & 6 & 5 & 6 & 4 \\ 5 & 9 & 7 & 8 & 6 \\ 6 & 12 & 13 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 6 & 5 & 4 \\ 2 & 5 & 4 & 5 & 3 \end{vmatrix}.$$

Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Является ли система совместной и определенной? Ответ обосновать.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 & & - 3x_4 = -1, \\ 5x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 5, \\ x_1 & & - x_3 - 2x_4 = -3, \\ 7x_1 - x_2 + x_3 - 9x_4 = -4, \\ 5x_1 - x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 2. \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 5, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 = 4, \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - 3x_2 - x_3 - 6x_4 = -6. \end{cases}$$

3. Пользуясь критерием совместности (теоремой Кронекера-Капелли), установить совместность или несовместность системы.

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2, \\ 5x_1 - 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 5, \\ 7x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3. \end{cases}$$

4. Исследовать систему и найти общее решение в зависимости от значения параметра λ .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 7, \\ 6x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 8x_4 = 9, \\ \lambda x_1 - 4x_2 + 9x_3 + 10x_4 = 11. \end{cases}$$

5. Вычислить ранг матрицы проведением к ступенчатому виду.

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & -1 & 2 \\ 2 & -4 & 1 & 7 \\ 6 & -12 & -3 & 15 \end{pmatrix}.$$

6. Найти матрицу, обратную к заданной, двумя способами.

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 10 & 2 & 7 \\ 10 & 7 & 8 \end{pmatrix}.$$

7. Вычислите определитель.

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

Контрольная работа по теме
"Линейные преобразования векторных пространств.
Квадратичные формы

Вариант 1

1. Является ли отображение $\varphi : (x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_1 + x_2 + x_3, 0, 3x_3)$ линейным преобразованием пространства \mathbb{R}^3 ?

2. Найти матрицу линейного преобразования $\varphi : \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 - a_2 & a_2 \\ 3a_3 & a_4 \end{pmatrix}$ пространства $M_2(\mathbb{R})$ в базисе

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad A_4 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Найти собственные значения линейного преобразования с матрицей A и для одного из них (если их несколько) соответствующие собственные вектора.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

4. Для заданной квадратичной формы: 1) составить матрицу; 2) привести к каноническому виду и составить матрицу преобразования; 3) определить, является ли квадратичная форма знакоопределенной

$$f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 + 2x_1x_3 + 6x_2x_3$$

Вариант 2

1. Является ли отображение $\varphi : \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 4a_1 & a_2 \\ a_3 + a_4 & 4 \end{pmatrix}$ линейным преобразованием пространства $M_2(\mathbb{R})$?

2. Найти матрицу линейного преобразования $\varphi : f(x) \rightarrow f(x+1)$ пространства $\mathbb{R}_{\leq 2}$ в базисе

$$f_1(x) = 3, \quad f_2(x) = x + 1, \quad f_3(x) = x^2 + 4.$$

3. Найти собственные значения линейного преобразования с матрицей A и для одного из них (если их несколько) соответствующие собственные вектора.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

4. Для заданной квадратичной формы: 1) составить матрицу; 2) привести к каноническому виду и составить матрицу преобразования; 3) определить, является ли квадратичная форма знакоопределенной

$$f(x_1, x_2, x_3) = -7x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3$$

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
2. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра.
3. Показательная форма записи комплексных чисел.
4. Извлечение корней из комплексного числа. Корни из комплексных чисел.
5. Векторы. Линейные операции над векторами.
6. Линейно независимые системы векторов. Базис.
7. Различные системы координат.
8. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства.
9. Длина вектора. Угол между векторами.
10. Определители второго и третьего порядка, их свойства и вычисление.
11. Векторное произведение и его свойства.
12. Смешанное произведение и его свойства.
13. Уравнение прямой в отрезках.
14. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.
15. Уравнение прямой по двум точкам.
16. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту.
17. Нормальное уравнение прямой.
18. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору.
19. Параметрическое уравнение прямой.
20. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
21. Пучок прямых.
22. Эллипс.
23. Гипербола.
24. Парабола.
25. Общее уравнение плоскости, частные случаи.
26. Уравнения плоскости: по трем точкам;
27. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору коллинеарному плоскости;
28. Уравнение плоскости по точке и двум векторам коллинеарным плоскости;
29. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору.
30. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.
31. Нормальное уравнение плоскости.
32. Параметрическое задание плоскости.
33. Уравнений прямой: по точке и направляющему вектору;
34. Уравнение прямой по двум точкам.
35. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.
36. Эллипсоид.
37. Гиперболоиды.
38. Параболоиды.
39. Цилиндрические поверхности.
40. Цилиндрические и сферические координаты, их связь с декартовыми координатами.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений и навыков, формируемых при изучении учебной дисциплины, осуществляется в процессе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится в течение периода обучения, отведенного на изучение учебной дисциплины, и включает контроль формирования компетенций в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация. Промежуточной аттестацией завершается изучение дисциплины. Промежуточная аттестация проводится согласно расписанию экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация, проводимая в виде зачета, может быть выставлена без дополнительных проверок, по результатам текущего контроля сформированности знаний, умений и навыков у обучающихся на практических занятиях.

Формами текущего контроля являются:

- проверка присутствия и активности работы обучающихся на лекции, семинаре, практическом занятии;
- разбор практических ситуаций, решение задач;
- тестирование (письменное, компьютерное и Интернет – тестирование);
- выполнение контрольной работы;
- устный опрос на практических и семинарских занятиях (групповой, индивидуальный);
- самостоятельное выполнение индивидуальных заданий, рефератов и эссе;
- дискуссии, тренинги, круглые столы;
- различные виды коллоквиумов (устный, письменный, комбинированный, экспресс и др.);
- собеседование;
- выполнение заданий в форме деловых игр.

Формы промежуточной аттестации учебной дисциплины:

- тестирование;
- собеседование с письменной фиксацией ответов обучающихся;
- письменная контрольная работа;
- устный (письменный) экзамен (зачет);
- прием выполненных самостоятельно заданий, рефератов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/713A193D-9949-44BC-AEF1-B8059483E1D1.
2. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : для академического бакалавриата / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 478 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/DBB48D25-BD07-4CCC-B306-A3C8338A6F8A.
4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный. - 11-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2013(2005)

Дополнительная литература:

1. Антонов, В. И. Математика. Интернет-тестирование базовых знаний : учеб. пособие рек. ФГУ "Нац. аккредитац. агентство в сфере образования(Росаккредагентство)" / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - СПб. и др. : Лань, 2010.
2. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2017.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Высшая математика для экономистов : учеб. для вузов рек. МО РФ / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2004
5. Икрамов, Х. Д. Задачник по линейной алгебре : учеб. пособие / Х. Д. Икрамов. - 2-е изд., испр. - СПб. и др. : Лань, 2006.
6. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник для ун-тов и техн. вузов по спец. "Математика", "Приклад. математика и информатика" / В. А. Ильин, Г. Д. Ким, Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект : Издательство Московского университета, 2014.
7. Касьянов, В. И. Руководство к решению задач по высшей математике : учеб. пособие для вузов рек.МО РФ / В. И. Касьянов. - Москва : Юрайт, 2011.

8. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения : учеб. пособие для бакалавров для вузов экон. спец. / В. Л. Ключин, Рос. ун-т дружбы народов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013.
9. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики : учеб.-спр. пособие рек. УМО РФ для вузов по специальности 080116 (061800) "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011.
10. Контрольные задания по общему курсу высшей математики : учеб. пособие для студентов инженерно-техн. и экон спец. вузов рек. МО Респ. Беларусь / Ж.А. Черняк, А.А. Черняк, О.А. Феденя [и др.]. - СПб. и др. : Питер, 2006.
11. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учеб. пособие для вузов по специальности 080116 "Математические методы в экономике" и др. экон. специальностям / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2016.
12. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 258 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D77CF3F6-5715-40D4-910F-5C173C554B22.
13. Сборник задач по высшей математике для экономистов : учеб. пособие для вузов по напр. "Экономика" и экон. спец. / В.И. Ермаков, Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичус [и др.], Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова ; под ред. В.И. Ермакова. - 2-е изд., испр. - М. : Инфра-М, 2008 (2007,2005).
14. Татарников, О. В. Линейная алгебра : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнев ; под общ. ред. О. В. Татарникова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 334 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3568-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1268E16C-D69C-4B21-BB83-A8B72112C64C.
15. Шевцов, Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты : Учеб. пособие рек. Науч.-метод. советом УМО / Г.С. Шевцов. - М. : Финансы и статистика, 2003
16. Шипачев, В.С. Высшая математика : учеб. для вузов рек. МО РФ / В.С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008 (2006).

Справочная литература, методические указания

1. Справочник по математике для экономистов : учеб. пособие рек. УМО по образованию в обл. экономики и экон. теории для студентов вузов, обуч. по направлению "Экономика" и экон. специальностям / В.Е. Барбаумов, В.И. Ермаков, Н.Н. Кривенцова [и др.] ; под ред. В.И. Ермакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2009.
2. Старков, С. Н. Справочник по математическим формулам и графикам функций для студентов. - СПб и др. : Питер, 2010 (2009, 2008)

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://vm.psati.ru/online-math-sem-1/page-1.html>
2. http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html
3. <http://alik-abduln.narod.ru/matrixes/matrixes.html>
4. <http://www.toehelp.ru/theory/math/>

5. http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_6_16.php

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС "Юрайт" (<https://www.biblio-online.ru/>)
2. ЭБС "Лань" (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС "IPR Books" (<http://www.iprbookshop.ru/>)

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На занятиях используются средства мультимедиа (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)), специализированных и офисных программ, баз данных. Преподаватель организует взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования и локальной сети филиала. Также через электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) для студентов предусмотрена доступность рабочих программ и примерных фондов оценочных средств для любого участника учебного процесса, возможность консультирования обучающихся с преподавателем (проверка домашних заданий и т.д.) в любое время и в любой точке посредством сети Интернет (через электронную почту и социальные сети).

В качестве программного обеспечения и информационных справочных систем используются Microsoft Office 2010, Microsoft Windows 2012, Kaspersky, Adobe Reader, КонсультантПлюс.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Требования к аудитории (помещению, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории, аудитории для проведения лекционных и практических занятий со специальным оборудованием (интерактивные доски, видеопроекторы, экран настенный, компьютер).

Требования к специализированному оборудованию: при проведении практических занятий необходимы аудитории, предусматривающие обычные столы и стулья для свободного расположения их в пространстве.

Требования к перечню и объему расходных материалов: студенты

обеспечиваются необходимым раздаточным материалом в полном объеме для работы на семинарских и практических занятиях.

10. Методические указания для студентов по освоению дисциплины (модуля)

Организация подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Подготовка к практическим занятиям начинается с анализа лекционного материала. Работа на лекции предполагает не только ознакомление с содержательным аспектом темы, но и понимание логики овладения материалом курса, осознание проблематики темы. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно понятое во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Хорошо овладеть содержанием лекции – это: 1) знать тему; 2) понимать значение и важность ее в данном курсе; 3) четко представлять план; 4) уметь выделять главное; 5) усвоить значение примеров и иллюстраций; 6) связать вновь полученные сведения о предмете или явления с уже имеющимся; 7) представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Непосредственная подготовка к занятию осуществляется на основе методических рекомендаций по изучаемой теме. При этом необходимо изучить предлагаемую литературу по вынесенным темам, обратить внимание на проблемы, обозначенные преподавателем трудности, обычно возникающие у студентов.

Работа с книгой – основной вид самостоятельной работы студента в вузе и одновременно подготовка к будущей практической работе. Знакомство с книгой целесообразно начать с изучения оглавления. Именно оно позволяет получить общее представление о структуре и содержании книги, принятой автором систематизации материала. Независимо от выбранного объема изучаемого текста целесообразно прочитать введение и предисловие. В них обычно формулируются задачи и методы изложения. Знакомство с книгой целесообразно завершать чтением заключения, которое позволяет понять основные обобщенные выводы, главные мысли автора.

Основные положения прочитанной книги целесообразно излагать в конспекте. Конспектирование – наиболее распространенная форма, краткого, связного и последовательного письменного пересказа содержания с аргументами и личными замечаниями. Особенностью конспекта является то, что в него входят различные формы записей – план, тезисы, выписки, доводы, цитаты, расчеты, выводы и др.

Следует учитывать, что подготовка к занятиям предполагает осуществление деятельности на репродуктивном и творческом уровнях. При этом студенту необходимо сформировать свою позицию по вынесенной на занятие проблематике и подготовить ее обоснование. При выполнении практических заданий необходимо самостоятельно сформировать цель деятельности, выбрать средства и методы решения поставленных задач, что становится возможным при условии достаточно полного овладения теоретическим материалом курса.

Следует помнить, что в случае возникновения затруднений при подборе и анализе материала, выполнении практических заданий студент может обратиться к преподавателю в часы, выделенные для консультаций. Именно качественное выполнение самостоятельной работы способствует формированию навыков профессионального мышления, умений решать практические задачи, правильно оценивать ситуацию.

Программа курса предполагает большой объем самостоятельной работы студента. Количество аудиторных занятий не позволяет изучить вопросы тем в полном объеме,

поэтому студент овладевает материалом путем дополнительного изучения учебной и научной литературы. Контроль их изучения может осуществляться посредством проверки реферата, а также по усмотрению преподавателя либо в форме мини опроса в устной или письменной форме (тесты), либо в форме собеседования или письменной проверочной работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

По выполнению реферата

Реферат является наиболее простой формой студенческой научно – исследовательской работы. Он должен представлять собой достаточно краткое, но ясное и четкое изложение определенного вопроса или проблемы. Для его написания потребуется изучение наряду с учебной литературой нескольких научных статей или монографий, посвященных заявленной тематике. Обычно для подготовки реферата используется от 3 до 5 научных работ, рассматриваемых автором реферата в качестве основных. Это способствует более глубокому по сравнению с изложением в учебной литературе уяснению отдельного вопроса. Поэтому использовать только учебную литературу для написания реферата не рекомендуется. Она играет лишь роль того теоретического фундамента, который позволяет разобраться и проанализировать соответствующие научные работы.

В ходе изучения тем учебного курса студент выбирает наиболее заинтересовавший его вопрос для написания реферата.

Содержание реферата представляет собой изложение конкретного вопроса, вынесенного в качестве его названия, поэтому текст обычно не разбивается на разделы и параграфы. Объем реферата колеблется от 12 до 20 страниц. Оформляется реферат на отдельных листах (формат А-4), сшитых (или прочно скрепленных) между собой. Титульный лист реферата оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научно – исследовательским студенческим работам. Страницы реферата должны быть пронумерованы. На цитируемую литературу должны быть сделаны сноски, оформленные одним из допустимых способов. Завершается текст реферата списком используемой при написании литературы, оформленным соответствующим образом.

Поскольку в реферате излагается, как правило, конкретный вопрос, то текст:

а) может не разбиваться на параграфы, допустимым является выделение отдельных вопросов прямо в тексте жирным шрифтом или курсивом;

б) при разделении текста реферата на параграфы, «оглавление» содержания реферата (план) следует выносить на отдельный лист;

в) «введение» и «заключение» как отдельные разделы работы выделять необязательно, вступление и заключительные выводы могут содержаться непосредственно в тексте рассматриваемого вопроса;

г) список, используемой литературы (библиография) обязательно приводится в конце текста с новой страницы, оформленный в соответствии с общими правилами любого научного исследования.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий)

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- Для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации и др.)
- Для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС.


Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку.

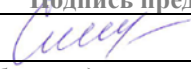
12. Порядок утверждения рабочей программы

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины

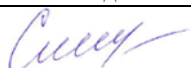
ФИО	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Коршунов Александр Иванович	Д.т.н.	профессор	Проф. каф. ИиИТ	8 (34145) 5-21-70
Кузнецова Ольга Владимировна			Ст.преп. каф. ИиИТ	8 (34145) 5-21-70

Экспертиза рабочей программы

<i>Первый уровень</i> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
Кафедра информационных и инженерных технологий	№ 6 от 11.02.2020	
<i>Выписка из решения</i> Качество содержания рабочей программы и педагогических технологий соответствует требованиям ФГОС. Рабочая программа рекомендована для использования в учебном процессе.		

<i>Второй уровень</i> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Научно-методический совет	№ протокола, дата	Подпись председателя НМС
	№ 2 от 18.02.2020	
<i>Утвердить рабочую программу на 2020/2021 учебный год</i>		

Утверждение рабочей программы дисциплины

должностное лицо (ФИО директора, заместителя по учебной работе)	подпись
Смирнова Т.М.	

Иные документы об оценке качества рабочей программы дисциплины (при их наличии - ФЭПО, отзывы работодателей, студентов и пр.)

Документ об оценке качества (наименование)	Дата документа