

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Золотухина Е. Н.
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.01.2021 14:35:53
Уникальный программный ключ:
ed74cad81100a4159a780c99e402f1b3f388bce49d1d570e

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Московский региональный социально-экономический институт»**
Программа утверждена

Ученым советом МРСЭИ
Протокол № 10 от 27.06.2020 г.

Утверждаю
Ректор Золотухина Е. Н.
27 июня 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.06 Линейная алгебра**

**Направление подготовки
38.03.01 Экономика**

Профиль Экономика организаций (предприятий)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения – очная, заочная

Рабочая программа по дисциплине «Линейная алгебра» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1327 от 12.11.2015 года.

Составитель: Луканкин Александр Геннадьевич – к.физ-мат. н., доц. кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин

Рецензент: Киселев Геннадий Михайлович - к.п.н., доцент кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин Московского регионального социально-экономического института Протокол № 10 от 27 июня 2020 г.

©АНО ВО Московский региональный
социально-экономический институт, 2020.
142701, г. Видное, ул. Школьная, д. 55 а
©Луканкин А. Г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины (модуля), результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	5
3.1. Очная форма обучения	5
3.2. Заочная форма обучения	5
4. Содержание дисциплины (модуля)	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
5. Самостоятельная работа студентов (СРС)	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	16
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	16
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	21
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.....	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	25
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	31
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31
12. Иные сведения и (или) материалы	32
12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33
13. Лист регистрации изменений	36

1. Цель и задачи дисциплины (модуля), результаты обучения

Целью освоения дисциплины является формирование математических знаний, умений и навыков, способствующих развитию культуры аналитических преобразований, логического и алгоритмического мышления, математической интуиции в постановке задач и выбора инструментальных средств моделирования и анализа экономических процессов.

Задачи дисциплины - познакомить студентов с понятиями и методами линейной алгебры, необходимыми для изучения курса математических методов в науке, а также подготовить студентов к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе бакалавров. В результате изучения курса студенты должны усвоить теорию, научиться использовать математическую литературу.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: методы сбора, анализа и обработки исходной информации для решения поставленных экономических задач. Уметь: анализировать и оценивать поставленные экономические задачи. Владеть: навыками решения поставленных экономических задач в практической деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» представляет собой дисциплину базовой части дисциплин Б1.Б.06.

Дисциплина «Линейная алгебра» базируется на теоретических знаниях, практических умениях и навыках, полученных обучаемыми при изучении школьного курса «Математика». Освоение дисциплины «Линейная алгебра» способствует лучшему усвоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Для успешного освоения дисциплины необходимо уметь анализировать и оценивать поставленные экономические задачи.

Линейная алгебра – комплексное научное направление, имеющее междисциплинарный характер, содействующее развитию других научных направлений и тем самым выполняющее интегративную функцию в системе наук. Дисциплина «Линейная алгебра» имеет логическую и содержательно-методическую связь с основными дисциплинами ОПОП бакалавриата, в рамках которых будущим бакалаврам необходимы навыки решения поставленных экономических задач в практической деятельности.

Знания, умения, навыки и компетенции, полученные обучающимися при

изучении данной дисциплины, находят широкое применение в творческой и научно-исследовательской деятельности бакалавра.

Дисциплина «Линейная алгебра» изучается на 2 курсе (3 семестр). Форма контроля – экзамен.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц , 180 академических часов.

3.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов (3 семестр)	
Аудиторные занятия* (контактная работа)	92	
В том числе:	-	
Лекции (Л)	38	
Практические занятия (ПЗ)	54	
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа* (всего)	52	
В том числе:	-	
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	52	
Вид промежуточной аттестации – экзамен	36	
Общая трудоемкость:	часы	180
	зачетные единицы	5

3.2. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов (3 семестр)
Аудиторные занятия* (контактная работа)	18
В том числе:	-
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	10
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа* (всего)	153
В том числе:	-
Курсовой проект (работа)	
Расчетно-графические работы	

Вид учебной работы		Всего часов (3 семестр)
Реферат (при наличии)		
Другие виды самостоятельной работы		153
Вид промежуточной аттестации – экзамен		9
Общая трудоемкость:	часы	180
	зачетные единицы	5

* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом¹.

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)			СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
		Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		аудиторные учебные занятия			
		всего	лекции				
1	Раздел I. Матрицы и определители матриц.	41	10	18	14	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
2	Раздел II. <i>n</i> -мерные пространства	41	14	16	12	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
3	Раздел III. Линейные преобразования.	33	10	10	14	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
4	Раздел IV. Тензоры	29	4	10	12	1. Контрольные вопросы и задания.	ОПК-2

для обучающихся по индивидуальному учебному плану – учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			аудиторные учебные занятия				
			все	лекции			
						2. Тестовые задания.	
5	Вид промежуточной аттестации - Экзамен	36					
6	Итого	180	38	54	52		

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			аудиторные учебные занятия				
			все	лекции			
1	Раздел I. Матрицы и определители матриц.	46	2	4	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
2	Раздел II. <i>n</i> -мерные пространства	44	2	2	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
3	Раздел III. Линейные преобразования.	44	2	2	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
4	Раздел IV. Тензоры	37	2	2	33	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	ОПК-2
5	Вид промежуточной аттестации - Экзамен	9					
6	Итого	180	8	10	153		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Наименование тем дисциплины	Содержание
Раздел I. Матрицы и определители матриц.	
Тема 1.1. Матрицы и определители матриц.	Матрицы. Элементарные преобразования. Определители матриц. Миноры и алгебраические дополнения.
Тема 1.2. Методы решения систем линейных уравнений	Метод Крамера. Однородные системы.
Тема 1.3. Операции над матрицами.	Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем уравнений в матричной форме.
Раздел 2. n-мерные пространства.	
Тема 2.1. Аффинное пространство.	Определение n -мерного пространства. Размерность линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты в n -мерном пространстве. Преобразование координат при изменении базиса.
Тема 2.2. Евклидово пространство	Определение евклидова пространства. Длина вектора. Угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис.
Раздел 3. Линейные преобразования.	
Тема 3.1. Понятие линейного преобразования.	Определение линейного преобразования. Представление линейного преобразования матрицей. Действия над линейными преобразованиями. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
Тема 3.2. Частные случаи линейных преобразований.	Растяжение. Сдвиг. Зеркальное отражение. Проектирование. Вращение.
Раздел 4. Тензоры.	
Тема 4.1. Тензоры.	Понятие о тензорах. Операции над тензорами. Свертка тензора.

4.2.1 Тематический план лекций

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)	
			ОФО	ЗФО
1	Матрицы и определители матриц	Л.1. Матрицы и определители матриц.	4	1
		Л.2. Системы линейных алгебраических уравнений.	4	1
		Л.3. Операции над матрицами.	4	1
		Л.4. Решение систем алгебраических уравнений в матричной форме.	2	
2	n -мерные пространства.	Л.1. Линейное n -мерное пространство.	4	1
		Л.2. Базис и координаты в n -мерном пространстве.	4	1
		Л.3. Евклидово пространство.	4	1
3	Линейные преобразования	Л.1. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.	4	1
		Л.2. Собственные векторы и собственные значения матрицы.	4	1
		Л.3. Частные случаи линейных преобразований.	2	
4	Тензоры	Л.1. Тензоры.	2	

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)	
			ОФО	ЗФО
ВСЕГО:			38	8

4.2.2 Тематический план семинарских, практических и лабораторных занятий

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Формы текущего контроля	Трудоемкость (час.)	
				ОФО	ЗФО
1	Матрицы и определители матриц	ПЗ 1. Вычисление определителей	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 2. Метод Крамера.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 3. Операции над матрицами.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	6	1
		ПЗ 4. Матричные уравнения.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	
2	n -мерные пространства.	ПЗ 1. Преобразование координат при изменении базиса.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 2. Скалярное произведение векторов.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 3. Длина вектора. Угол между векторами.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 4. Ортогональный базис.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	
3	Линейные	ПЗ 1. Задачи на	1. Контрольные	4	

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Формы текущего контроля	Трудоемкость (час.)	
				ОФО	ЗФО
	преобразования	собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.	вопросы и задания. 2. Тестовые задания.		
		ПЗ 2. Нахождение собственных векторов и собственных значений матрицы.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 3. Примеры линейных преобразований.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
4	Тензоры	ПЗ 1. Преобразование координат при переходе к новому базису	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	2	1
		ПЗ 2. Операции над тензорами.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	4	1
		ПЗ 3. Свертка тензора.	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.	2	
ВСЕГО:				54	10

Практическое занятие №1.

Тема: Вычисление определителя матрицы.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называется матрицей?
2. Что называется определителем матрицы?

3. Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

Практическое занятие №2.

Тема: Метод Крамера.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называется решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными?
2. Сформулируйте теорему Крамера.
3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 0 \\ 2x - y + 4z = 5 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$$

Практическое занятие №3.

Тема: Операции над матрицами.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называют суммой матриц?
2. Что называют матричным произведением?
3. Вычислить произведение матриц A и B если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$

Практическое занятие №4.

Тема: Матричные уравнения.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Как перейти от системы линейных алгебраических уравнений к матричному уравнению?
2. Какой формулой выражается решение матричного уравнения?
3. Найти решение системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 19 \\ 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 16 \\ 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

Практическое занятие №5.

Тема: Преобразование координат при изменении базиса.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Дайте определение n -мерного линейного пространства.
2. Что называют вектором линейного пространства?
3. Какие векторы называют линейно независимыми?
4. Сформулируйте определение базиса n -мерного линейного пространства.
5. Что называют разложением вектора по базису?
6. Как происходит преобразование координат при изменении базиса?

Практическое занятие №6.

Тема: Скалярное произведение векторов.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Дайте определение евклидова пространства.
2. Какие операции над векторами введены в евклидовом пространстве?
3. Вычислите (x, y) если $x = (1; 0; -2; 3)$ и $y = (4; 2; -1; 2)$.

Практическое занятие №7.

Тема: Длина вектора. Угол между векторами.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называют длиной вектора?
2. Что называют углом между векторами?
3. Запишите неравенство Коши-Буняковского.

Практическое занятие №8.

Тема: Ортогональный базис.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Сформулируйте определение ортогонального базиса.
2. Даны векторы $a_1(7;3;0)$, $a_2(-13;4;1)$, $a_3(-7;-1;2)$ и некоторый вектор $b(-20;1;1)$. Показать, что векторы a_1, a_2, a_3 образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора b в этом базисе.

Практическое занятие №9.

Тема: Задачи на собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называют преобразованием?
2. Какие преобразования называют линейными?
3. Что называют матрицей линейного преобразования?

Практическое занятие №10.

Тема: Нахождение собственных векторов и собственных значений матрицы.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называют собственным вектором и собственным значением линейного преобразования?
2. Дайте определение собственного вектора и собственного значения матрицы?
3. Что называют характеристическим определителем и характеристическим уравнением матрицы?
4. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Практическое занятие №11-13.

Тема: Преобразование координат при переходе к новому базису. Операции над тензорами.

Свертка тензора.

Основные вопросы (рассматриваемые на занятии):

1. Что называют тензором нулевого ранга, первого ранга, второго ранга?
2. Сколько компонент объединяют эти тензоры в трехмерном пространстве?
3. Какими свойствами должен обладать тензор, описывающий физическую величину?
4. Какие операции введены над тензорами?
5. Что называют сверткой тензора?

5. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Для самостоятельной работы обучающихся разработаны следующие учебно-методические материалы:

- рекомендации по подготовке к практическим занятиям по данной дисциплине;
- рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- терминологический словарь по дисциплине;
- задания для самостоятельного изучения дисциплины;
- перечень вопросов для самоконтроля по самостоятельно изученным темам.

Тема (раздел)	Содержание заданий,	Код	Количество часов	Формы контроля
---------------	---------------------	-----	------------------	----------------

	выносимых на СРС	формируемых компетенций	ОФО	ЗФО	
Раздел 1. Матрицы и определители матриц	Подготовка к контрольным вопросам и заданиям, а также к тестированию	ОПК-2	14	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
Раздел 2. <i>n</i> -мерные пространства.	Подготовка к контрольным вопросам и заданиям, а также к тестированию	ОПК-2	12	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
Раздел 3. Линейные преобразования.	Подготовка к контрольным вопросам и заданиям, а также к тестированию	ОПК-2	14	40	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
Раздел 4. Тензоры.	Подготовка к контрольным вопросам и заданиям, а также к тестированию	ОПК-2	12	33	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.

В самостоятельную работу студентов входит освоение теоретического материала, подготовка самостоятельных работ, решение задач, подготовка ответов на проблемные вопросы, работу с примерными тестами по теме.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студентам рекомендуется ответить на контрольные вопросы и задания:

Раздел 1. Матрицы и определители матриц.

Тема 1.1. Матрицы и определители матриц.

1. Что называется матрицей?
2. Что называется определителем матрицы?
3. По какой формуле вычисляется определитель второго порядка?
4. По какой формуле вычисляется определитель третьего порядка?
5. Что называют минором и алгебраическим дополнением?
6. Как вычислить определитель n -го порядка?
7. Какая матрица называется невырожденной?

Тема 1.2. Методы решения систем линейных уравнений

1. Что называется решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными?
2. Что называется матрицей системы трех линейных уравнений?
3. Сформулируйте теорему Крамера.
4. В каком случае системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными имеет единственное решение?
5. Какая система трех линейных уравнений с тремя неизвестными называется однородной?

6. Может ли однородная система трех линейных уравнений с тремя неизвестными не иметь ни одного решения?

Тема 1.3. Операции над матрицами.

1. Какие матрицы называют равными?
2. Что называют суммой матриц?
3. Какими свойствами обладает операция сложения матриц?
4. Что называют произведением матрицы на скаляр?
5. Какими свойствами обладает операция умножения матрицы на скаляр?
6. Что называют матричным произведением?
7. Сформулируйте свойства матричного произведения.
8. Что называют единичной матрицей?
9. Дайте определение обратной матрицы.
10. Какие способы нахождения обратной матрицы вы знаете?
11. Как перейти от системы линейных алгебраических уравнений к матричному уравнению?
12. Какой формулой выражается решение матричного уравнения?

Раздел 2. n -мерные пространства.

Тема 2.1. Аффинное пространство..

7. Дайте определение n -мерного линейного пространства.
8. Что называют вектором линейного пространства?
9. В каком случае линейное пространство называют комплексным?
10. Что называют линейной комбинацией векторов?
11. Какие векторы называют линейно независимыми?
12. Дайте определение размерности пространства.
13. Сформулируйте определение базиса n -мерного линейного пространства.
14. Что называют разложением вектора по базису?
15. Дайте определение координат вектора.
16. Как происходит преобразование координат при изменении базиса?

Тема 2.2. Евклидово пространство.

3. Дайте определение евклидова пространства.
4. Какие операции над векторами введены в евклидовом пространстве?
5. Что называют длиной вектора?
6. Что называют углом между векторами?
7. Запишите неравенство Коши-Буняковского.
8. Сформулируйте определение ортогонального базиса.

Раздел 3. Линейные преобразования.

Тема 3.1. Понятие линейного преобразования..

5. Что называют преобразованием?
6. Какие преобразования называют линейными?
7. Приведите примеры линейных преобразований.
8. Что называют матрицей линейного преобразования?
9. Какие действия над линейными преобразованиями вы знаете?
10. Что называют собственным вектором и собственным значением линейного преобразования?

11. Дайте определение собственного вектора и собственного значения матрицы?
12. Что называют характеристическим определителем и характеристическим уравнением матрицы?

Тема 3.2. Частные случаи линейных преобразований..

1. Какое линейное преобразование называют растяжением, сдвигом, зеркальным отражением, проектированием, вращением?
2. Запишите матрицы этих преобразований.

Раздел 4. Тензоры.

Тема 4.1. Тензоры.

6. Что называют тензором нулевого ранга, первого ранга, второго ранга?
7. Сколько компонент объединяют эти тензоры в трехмерном пространстве?
8. Какими свойствами должен обладать тензор, описывающий физическую величину?
9. Какие операции введены над тензорами?
10. Что называют сверткой тензора?

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» ОПОП по направлению 38.03.01 Экономика обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Этапы формирования компетенций:

1. Чтение курса лекция по дисциплине (формы и методы – мультимедийные лекция-объяснение, лекция-визуализация, с привлечением формы тематической дискуссии, беседы, анализа конкретных ситуаций). На лекциях формируется способность порождать новые идеи; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности будущего бакалавра и требующие углубленных знаний математики; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, докладов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

2. Проведение практических занятий (формы и методы – постановка проблемных познавательных задач, методы активного обучения: «круглый стол», игровое производственное проектирование, анализ конкретных ситуаций). На практических занятиях формируются владение методами математического моделирования; владение современными методиками, применяемыми при сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельной работы в ходе выполнения индивидуальных заданий.

3. Самостоятельная работа студентов предполагает получение дополнительных знаний и подходов к решению задач в дополнительной

литературе и электронных источниках Интернет; подготовку доклада, к защитами индивидуальных заданий и т.д.

Изучение теоретического материала, с учетом опыта его применения на практических занятиях при устном опросе (собеседовании), при выполнении тестов, контрольных работ и индивидуальных заданий, сдаче экзамена, способствует формированию выше указанных компетенций.

Форма аттестации результатов изучения дисциплины в соответствии с учебным планом направления 38.03.01 Экономика – экзамен.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1	Раздел I. Матрицы и определители матриц.	ОПК-2	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
2	Раздел II. <i>n</i> -мерные пространства.	ОПК-2	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
3	Раздел III. Линейные преобразования.	ОПК-2	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.
4	Раздел IV. Тензоры.	ОПК-2	1. Контрольные вопросы и задания. 2. Тестовые задания.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

а) типовые вопросы

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Матрицы. Размерность матрицы.
2. Определители матриц.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
4. Сложение матриц.
5. Умножение матрицы на число.
6. Матричное произведение.
7. Обратная матрица.
8. Решение системы линейных уравнений в матричной форме.
9. Линейное (аффинное) *n*-мерное пространство. Размерность пространства.
10. Базис и координаты в *n*-мерном пространстве.
11. Преобразование координат при изменении базиса.
12. Евклидово пространство.
13. Длина вектора.
14. Угол между векторами.

15. Неравенство Коши-Буняковского.
16. Ортогональный базис.
17. Линейные преобразования.
18. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.
19. Представление линейного преобразования матрицей.
20. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– по пятибалльной системе.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность ответа на вопрос;
- полнота ответа;
- степень понимания содержания предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- логика и аргументированность изложения;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам дисциплины в раскрытии поставленных вопросов;
- культура ответа.

в) Описание шкалы оценивания

Оценка «отлично» ставится студенту, если он не только точно и грамотно сформулировал ответ на вопросы билета, но и продемонстрировал сформированность соответствующих компетенций, продемонстрировал способность приводить примеры, аргументировать выводы, формулируемые при ответе. Кроме того, студент должен правильно ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который в целом вполне правильно сформулировал ответ на вопрос, но не смог проиллюстрировать свой ответ примерами, провести параллели с современным состоянием данного вопроса.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он не совсем точно дает определения и не может ответить точно на дополнительные вопросы преподавателя.

В противном случае студент получает оценку «неудовлетворительно».

6.2.2 Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Линейная алгебра» не предусмотрена учебным планом.

6.2.3. Задания к дисциплине

а) Примерная тематика текущих контрольных работ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. Вычислите определители: $\begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 0 & -2 \end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$.

2. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 2y + 4z = 6 \\ 2x - y + 3z = 11 \\ 4x + y - 5z = 9 \end{cases}$$

3. Вычислите: $AB + AC$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Найдите матрицу, обратную заданной:

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

5. Найдите собственный вектор и собственное значение матрицы:

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

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится студенту, если он не только точно и грамотно выполнил предложенные задания, но и продемонстрировал сформированность соответствующих профессиональных компетенций, продемонстрировал креативность мышления. Кроме того, студент должен правильно ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «ХОРОШО» ставится студенту, который в целом вполне правильно выполнил задание, но не смог продемонстрировать оригинальность мышления.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится студенту, если он не совсем точно дает определение понятий и не может ответить точно на дополнительные вопросы преподавателя.

В противном случае студент получает оценку «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» и направляется на пересдачу данного зачета. Третья попытка состоится с участием комиссии кафедры общегуманитарных и естественнонаучных дисциплин.

6.2.4 Примерные тестовые задания

а) типовые задания (темы)

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1

Цель настоящих заданий – проверить знания студентов по высшей математике в соответствии с требованиями государственного стандарта.

Задания призваны проверить следующие уровни подготовленности.

Первый блок состоит из заданий на диагностику базовых понятий тестируемой дисциплины (модуля или даже цикла модулей/дисциплин). Цель тестирования заданиями этого блока состоит в определении достижения конкретным студентом первого уровня.

Второй блок состоит из заданий на диагностику освоения студентами второго уровня. Это задания на проверку возможностей использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий.

В третьем блоке собраны задания, требующие от учащегося применения полученных знаний, умений и навыков в квазиреальных жизненных ситуациях.

Каждое задание призвано проверить усвоение студентом знаний по каждому конкретному разделу с проверкой соответственного уровня подготовленности. Номера задания состоит из трех чисел, где первое число обозначает уровень подготовленности, второе – номер задания. Например, задание 2.4 означает, что задание с номером 4 призвано проверить возможность использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий (второй блок).

1.1. Матрица размерности 3×3 объединяет:

- 1) 9 чисел;
- 2) 6 чисел;
- 3) 3 числа;
- 4) 12 чисел.

1.2. Матрица размерности 3×4 объединяет:

- 1) 7 чисел;
- 2) 12 чисел;
- 3) 9 чисел;
- 4) 16 чисел.

1.3. Система линейных алгебраических уравнений имеет единственное решение если ее матрица:

- 1) вырожденная;
- 2) невырожденная

1.4. Однородная система линейных алгебраических уравнений имеет нетривиальное решение если ее матрица:

- 1) вырожденная;
- 2) невырожденная.

1.5. Матрица называется вырожденной если:

- 1) ее определитель отличен от нуля;
- 2) она содержит строку нулей;
- 3) ее определитель равен нулю.

2.1. определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ равен:

- 1) 13;
- 2) 7;
- 3) 9;
- 4) 12.

2.2. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ равен:

- 1) 10;
- 2) 32;
- 3) -2;
- 4) -10.

3.1.1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

а) Матрица $2A$ равна:

1) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$.

б) Матрица B^{-1} равна:

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

в) Матрица $(2A + B^{-1})C$ равна:

1) $\begin{pmatrix} 24 & 7 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 21 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 24 & 7 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 21 & 7 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– по пятибалльной системе.

в) описание шкалы оценивания

- оценка «отлично» ставится при выполнении, не менее чем 90% заданий;
- оценка «хорошо» ставится при выполнении, не менее чем 80% заданий;
- оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении, не менее чем 60% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» ставится при неправильном ответе более, чем на 40% вопросов теста или невыполнении более, чем 40% заданий.

6.2.5 Устный опрос, как вид контроля и метод оценивания формируемых умений, навыков и компетенций (как и качества их формирования) в рамках такой формы как собеседование

а) критерии оценивания компетенций (результатов)

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы учебной дисциплины на разных этапах ее выполнения, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Критериями оценки ответа при собеседовании являются:

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

б) описание шкалы оценивания

- оценка «отлично» – ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений;
- оценка «хорошо» – ответы на вопросы полные и/или частично полные;
- оценка «удовлетворительно» – ответы только на элементарные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно», «не зачтено» – нет ответа.

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

Компетенции по дисциплине «Линейная алгебра» формируются последовательно в ходе проведения лекционных и практических занятий, а также в процессе выполнения студентами практических заданий и решения задач.

Для контроля знаний студентов используется устный опрос, тестовые задания, содержание которых предполагает использование комплекса знаний, умений и навыков, для того чтобы студент мог самостоятельно определить правильное решение.

Индекс и наименование компетенции (в соответствии с ФГОС ВО (ВО))	Признаки проявления компетенции/ дескриптора (ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
ОПК-2	недостаточный уровень:

<p>способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</p>	<p>Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p> <p>пороговый уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p>продвинутый уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> <p>высокий уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>
---	--

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций
(Если форма промежуточного контроля знаний **ЭКЗАМЕН**)

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>«высокий» Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	<p align="center">Отлично</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; – полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; – способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; – логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; – умение решать практические задания; – свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы
<p>«продвинутый» Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят</p>	<p align="center">Хорошо</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; – твердые знания теоретического материала; – способность устанавливать и объяснять

<p>репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.</p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>		<p>связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; – умение решать практические задания, которые следует выполнить; – владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; – наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>
<p>«пороговый»</p> <p>Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний.</p> <p>Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.</p> <p>Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания теоретического материала; – неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; – неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; – недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; – умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.
<p>«недостаточный»</p> <p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p>Не удовлетворительно</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – существенные пробелы в знаниях учебного материала; – допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; – непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; – отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; – отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.

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

а) Основная учебная литература.

1. Татарников, О.В. Линейная алгебра и линейное программирование для экономистов.: учебник / Татарников О.В., Шершнева В.Г., Швед Е.В. —

Москва: КноРус, 2020. — 258 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07502-9. — URL: <https://book.ru/book/932561>

б) Дополнительная учебная литература.

1. Веретенников, В.Н. Множества. Элементы линейной алгебры: учебное пособие / В.Н. Веретенников. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. - 171 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2763-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494034>

2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник / А.И. Кострикин. - Москва: МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144>

3. Пихтилькова, О. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций: учебное пособие / О. Пихтилькова, С.А. Пихтильков, А. Павленко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2015. - 281 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1324-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485374>

4. Романников, А.Н. Линейная алгебра: учебное пособие / А.Н. Романников. - Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. - 148 с. - ISBN 5-7764-0356-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=91062>

5. Элементы линейной алгебры: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова и др. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 89 с.: ил. - Библиогр.: с. 86; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485076>

6. Епихин, В.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач.: учебное пособие / Епихин В.Е., Граськин С.С. — Москва : КноРус, 2019. — 608 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06538-9. — URL: <https://book.ru/book/929388>

7. Макаров, С.И. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра) : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 263 с. — ISBN 978-5-406-07840-2. — URL: <https://book.ru/book/934068>

8. Иванова, С.А. Линейная алгебра : учебное пособие : [16+] / С.А. Иванова, В.А. Павский ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 125 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573547> - ISBN 978-5-8353-2359-3.

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

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>;

ЭБС BOOK.ru – <https://www.book.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" – <http://window.edu.ru/>

Единый портал интернет-тестирования в сфере образования – <https://i-exam.ru/>

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Общие рекомендации студентам

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с рабочей программой дисциплины, структурой и содержанием разделов (тем) дисциплины, требованиями к промежуточной аттестации, затем с перечнем рекомендуемой литературы. Далее желательно последовательное изучение материала по темам, ознакомление с рекомендациями по выполнению различных работ и заданий, как аудиторных, так и самостоятельных. Для закрепления материала следует ответить на контрольные вопросы.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

- аудиторные занятия (лекции, практические (семинарские) занятия);
- самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, к промежуточной аттестации, подготовка докладов и т.д.).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Методические рекомендации по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекция как организационная форма обучения – это особая конструкция учебного процесса. Преподаватель на протяжении всего учебного занятия сообщает новый учебный материал, а студенты его активно воспринимают. Благодаря тому, что материал излагается концентрированно, в логически выдержанной форме, лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации. Методологическое значение лекции состоит в том, что в ней раскрываются фундаментальные теоретические основы учебной дисциплины и научные методы, с помощью которых анализируются процессы и явления.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их

конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но дополнительную литературу, которую рекомендовал преподаватель.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений;

- необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные маркеры или ручки;

- названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их;

- в конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами;

- студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

- в конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические рекомендации для студентов по подготовке к практическим занятиям (семинарам)

Практическое (семинарское) занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических и практических вопросов, решение практических задач под руководством преподавателя. Основной целью практического (семинарского) занятия является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков, а также проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента.

На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, как свидетельствует практика, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре и решении задач на практическом занятии;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение при необходимости за консультацией к преподавателю.

На практическом (семинарском) занятии студент проявляет свое знание предмета, корректирует информацию, полученную в процессе лекционных и внеаудиторных занятий, формирует определенный образ в глазах преподавателя, получает навыки устной речи и культуры дискуссии, навыки практического решения задач.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы при изучении дисциплины

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к экзамену. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, применения полученных знаний, умений и навыков на практике.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

В процесс освоения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной формах.

Самостоятельная подготовка к практическому занятию включает в себя, кроме проработки конспекта лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить доклад и выступить с ним на практическом занятии.

При самостоятельной подготовке к промежуточной аттестации обучающийся должен повторять весь пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных, выносящихся на промежуточную аттестации и содержащихся в данной программе, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических заданий.

В процессе изучения курса необходимо обратить внимание на самоконтроль знаний. С этой целью обучающийся после изучения каждой отдельной темы и затем всего курса по учебнику и дополнительной литературе должен проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов, которые помещены в конце каждой темы.

Для самостоятельного изучения отводятся темы, хорошо разработанные в учебных пособиях, научных монографиях и не могут представлять особенных трудностей при изучении.

Для эффективной организации самостоятельной работы обучающихся необходимо:

- последовательное усложнение и увеличение объема самостоятельной работы, переход от простых к более сложным формам (выступление на практическом занятии, подготовка презентации и доклада, творческая работа и т.д.);

– постоянное повышение творческого характера выполняемых работ, активное включение в них элементов научного исследования, усиления их самостоятельного характера;

– систематическое управление самостоятельной работой, осуществление продуманной системы контроля и помощи обучающимся на всех этапах обучения.

Методические рекомендации для студентов по работе с литературой

Студентам рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой и предлагаемыми заданиями для подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, научными статьями, при этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы дисциплины.

Всю рекомендуемую по дисциплине литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную и дополнительную литературу.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении справочной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием.

Освоение учебного материала будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в перечне вопросов для собеседования или устного опроса. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только

содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

– медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;

– выделить ключевые слова в тексте;

– постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования текста заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Методические рекомендации для студентов по подготовке к текущей и промежуточной аттестации

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения обучающимися учебного материала в течение семестра. К его достоинствам следует отнести систематичность и постоянный мониторинг качества образования. Основными задачами текущего контроля успеваемости в межсессионный период является повышение качества и прочности знаний студентов, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности студентов, а также обеспечение оперативного управления учебной деятельностью в течение семестра. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения заданий, участия в практических (семинарских) занятиях, участия в бланковом и (или) компьютерном тестировании, подготовке докладов и т.д.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала. Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра.

При этом необходимо учитывать, что при проведении промежуточной аттестации проверяется не только способность студента воспроизвести изученный им материал, но и то, насколько студент понимает данный материал, умеет анализировать его, имеет свое собственное мнение и умеет отстаивать его посредством грамотного обоснования.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Следует обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным

причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

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

1. Лекции с применением слайд-презентаций и интерактивной геометрической среды (ИГС) «Геогейбра».

2. Практические занятия в компьютерном классе в виде компьютерного практикума на персональных ЭВМ, оснащенных лицензионным программным обеспечением, соединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Internet и графических калькуляторах CASIO fx-CG-20.

3. Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.

4. В качестве контрольно-измерительных материалов используются тесты по разделам курса (являются компонентом учебно-методического комплекса по дисциплине), а также тесты для самостоятельной подготовки студентов, являющиеся частью электронных пособий по разделам курса (компьютерный класс, тесты в on-line режиме на Едином портале интернет-тестирования в сфере образования: <http://i-exam.ru>).

Перечень программного обеспечения

В процессе изучения дисциплины используются офисный пакет Microsoft Office (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint) программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, браузеры Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского и DrWeb, программа компьютерного тестирования знаний MyTestXPro, программа для создания электронного учебника SunRayBook Office SunRay TestOfficePro,

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>

ЭБС BOOK.ru – <https://www.book.ru/>

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

Институт располагает специальными помещениями, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины.

Мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с подключением Интернет; мультимедиа-проектор с экраном; копировальная техника.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра 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 или аудиофайлы);

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

– надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

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 кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

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

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:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	– в печатной форме; – в форме электронного документа;
С нарушением зрения	– в печатной форме увеличенным шрифтом; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к экзамену, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

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;
- в форме аудиофайла.

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;
- в форме аудиофайла.

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, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме

электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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.

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, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

– учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

– учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным

компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья. В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в институте.

В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальных залах, оборудованные программами невизуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения.

Обучающимся предоставляются следующие услуги:

- выдача литературы в отделах обслуживания;
- индивидуальное чтение плоскочечной литературы чтецом;
- консультации для незрячих пользователей по работе на компьютере с брайлевским дисплеем, по работе в Интернет;
- предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;
- проведение практических занятий по обучению использованию традиционного и электронного каталогов и библиотечно-библиографических баз данных (в т. ч. удаленных);
- прокат тифломагнитофонов, тифлофлэшплееров.

13. Лист регистрации изменений

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения
1	01.09.2017	№ 1 от «01» сентября 2017 года	Утверждена и введена в действие решением кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин МРСЭИ
2	30.08.2018	№ 1 от «30» августа 2018 года	Актуализирована и введена в действие решением кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин МРСЭИ
3	30.06.2019	№ 10 от «30» июня 2019 года	Актуализирована и введена в действие решением кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин МРСЭИ
4	27.06.2020	№ 10 от «27» июня 2020 года	Актуализирована и введена в действие решением кафедры общегуманитарных и естественно-научных дисциплин МРСЭИ

