

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа современных социальных наук (факультет)

Утверждаю
Директор
ВШССН (факультета)
МГУ имени М.В. Ломоносова
академик Г.В. Осипов
_____ 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическое моделирование социальных процессов»
для бакалавров по направлению подготовки:

39.03.01 «Социология»

Направленность (профиль) подготовки: «Общий»

Форма обучения: очная

Программа одобрена на заседании Ученого совета ВШССН
2021 года, протокол № 6

Москва, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки (специальности) 39.03.01 «Социология» (уровень бакалавриата); 39.04.01 «Социология» (уровень магистратуры) от 27 июня 2011 года, протокол №3 в редакции, утвержденной приказом МГУ имени М.В. Ломоносова от 30 декабря 2016 года №1680.

Год (годы) приема на обучение _____

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: дисциплина по выбору студента. Данная дисциплина предусмотрена учебным планом в 7 семестре, на 4 курсе.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Освоение дисциплин: «статистика», «методология и методика социологического исследования», «информатика», «высшая математика»

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Компетенция УК-13.Б: Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	<p>Знать: культурные и поведенческие принципы современного общества;</p> <p>Уметь: отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию;</p> <p>Владеть: способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения;</p>
Компетенция ОПК-6.Б: способность применять общенаучные и математические методы исследования в профессиональной деятельности	<p>Знать: культурные и поведенческие принципы современного общества;</p> <p>Уметь: отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию;</p> <p>Владеть: способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения;</p>
Компетенция ПК.4.Б: способностью анализировать социально значимую информацию для подготовки экспертных заключений и рекомендаций	<p>Знать: культурные и поведенческие принципы современного общества;</p> <p>Уметь: отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию;</p> <p>Владеть: способностями к</p>

	<p>постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения;</p>
<p>Компетенция ПК.Б.Б: способностью и готовностью использовать знание теорий и методов социальных и гуманитарных наук при осуществлении аналитической, экспертной, консалтинговой деятельности</p>	<p>Знать: культурные и поведенческие принципы современного общества; Уметь: отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию; Владеть: способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения;</p>

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 32 часа составляет аудиторная нагрузка (16 –занятия лекционного типа, 16- занятия семинарского типа), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Форма обучения: очно.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий.

<p>Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</p>	Номинальные трудозатраты обучающегося		<p>Всего академических часов</p>	<p>Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)</p>	
	<p>Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы</p>				<p>Самостоятельная работа обучающегося, академические часы</p>
	<p>Занятия лекционного типа</p>	<p>Занятия семинарского типа</p>			

Тема 1. Математические модели и моделирование Понятие модели и моделирования. Виды и свойства моделей.	1	1	4	6	Опрос.
Тема 2.Линейное программирование	2	2	10	14	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 3.Элементы теории игр	2	2	10	14	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 4. Дифференциальные уравнения и построение математической модели социальной системы.	2	2	10	14	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 5. Системы дифференциальных уравнений. Анализ динамики систем.	2	2	10	14	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 6. Метод наименьших квадратов	2	2	8	12	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 7. Метод главных компонент	2	2	8	12	Опрос. Проверка письменного домашнего задания

					го задания
Тема 8. Модели сетевого планирования и управления	1	2	6	9	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Тема 9. Оптимизационные методы в изучении социальных систем.	2	1	6	9	Опрос. Проверка письменного домашнего задания
Промежуточная аттестация зачет					— —
Итого	16	16	76	108	—

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Математические модели и моделирование Понятие модели и моделирования. Виды и свойства моделей.	Понятие модели и моделирования. Виды и свойства моделей. Функции, принципы и технология моделирования. Классификация оптимизационных математических задачи по исследуемому процессу; определение объекта исследования; подготовка и обработка исходной информации
2.	Тема 2. Линейное программирование	Общая задача линейного программирования, ее формы и геометрический смысл. Свойства задачи линейного программирования. Линейные системы уравнений и неравенств, их геометрический смысл, виды выпуклых областей. Графический метод решения задачи линейного программирования, особенности

		<p>решения задачи линейного программирования в зависимости от вида области допустимых решений. Системы линейных уравнений, базисные и не базисные переменные, базисное решение. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования, симплекс-таблица. Метод искусственных переменных. Взаимобратные двойственные задачи и их связь, теоремы двойственности, двойственный симплекс-метод.</p>
	Тема 3. Элементы теории игр	<p>Основные понятия и определения, цель теории игр. Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой». Матрицы. Цена игры, принцип минимакса. Оптимальные стратегии, решение игры. Смешанные стратегии. Решение игр в смешанных стратегиях. Основные понятия теории очередей. Система с отказами. Система с неограниченной длиной очереди. Система с постоянным временем обслуживания.</p>
	Тема 4. Дифференциальные уравнения и построение математической модели социальной системы.	<p>Дифференциальные уравнения. Понятие математической модели социальной системы. Построение математической модели роста численности популяции</p>
	Тема 5. Системы дифференциальных уравнений. Анализ динамики систем.	<p>Системы дифференциальных уравнений. Анализ динамики систем. Устойчивость. Моделирование системы "хищник-жертва" с использованием модели Лотки-Вольтерра. Модели конкуренции и сотрудничества.</p>
	Тема 6. Метод наименьших квадратов.	<p>Применение МНК для нахождения оценок параметров линейной и нелинейной регрессии. Модели мобилизации. Модель гонки вооружений Ричардсона. Метод наименьших квадратов</p>
	Тема 7. Метод главных компонент	<p>Проектирование вектора на гиперплоскость. Факторный анализ.</p>

		Метод главных компонент
	Тема 8. Модели сетевого планирования и управления	Назначение и область применения сетевых методов. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков. Критический путь.
	Тема 9. Оптимизационные методы в изучении социальных систем.	Построение оптимизационных задач с учетом количественных и качественных переменных; линейные и нелинейные модели; примеры оптимизационных моделей социальных систем

Планы семинарских занятий

Тема 1. Математические модели и моделирование Понятие модели и моделирования. Виды и свойства моделей.

Вопросы для обсуждения:

1. Содержание и классификация задач планирования, прогнозирования и управления АПК.
2. Роль и значение математических методов и моделей в планировании, прогнозировании и управлении АПК.
3. Необходимость системного анализа для эффективного управления АПК.
4. Общая характеристика методов и моделей прогнозирования экономического и социального развития АПК.

Задание 1. По условию задачи сформулировать задачу в терминах линейного программирования, решить ее симплексным методом, дать экономический анализ процесса решения и оптимального его варианта по последней симплексной таблице.

Найти оптимальное сочетание посевов озимой пшеницы, кукурузы на зерно и подсолнечника. Урожайность озимой пшеницы может составлять от 35 до 60 ц с 1 га, затраты ручного труда от 2 до 4 чел.- дней на 1 га; механизированного труда требуется от 0,5 до 1 тракторо-смены на гектар. Цены на озимую пшеницу могут составлять от 3 руб. 50 коп. до 5 руб. 50 коп. за 1 кг. По кукурузе на зерно: урожайность – от 30 до 80 ц с 1 га, затраты ручного труда от 3 до 5 чел-дней, механизированного труда от 4 до 6 тракторо-смен на 1 га посевов, цена на зерно кукурузы от 2,80 руб. до 8 руб. за 1 кг зерна. По подсолнечнику: урожайность колеблется по годам от 18 ц до 26 ц с 1 га, затраты ручного труда от 2 до 4 чел-дней на 1 га, затраты механизированного труда: от 1 до 2 тракторо-смен. Производственные ресурсы могут быть выделены в пределах: пашня – от 200 до 4000 гектаров, ручной труд – от 6000 чел-дней до 60000 чел-дней, механизированный труд – от 800 до 8000 тракторо-смен.

За критерий оптимизации принять максимум производства валовой продукции в денежном выражении. Конкретные значения коэффициентов и констант в экономико-математическую модель обучающийся выбирает, проектирует самостоятельно, или с помощью преподавателя, если обучающийся испытывает затруднения. Указанные пределы изменений всех показателей взяты из реальных условий Краснодарского края.

Тема 2. Линейное программирование

Вопросы для обсуждения:

1. Экономико-математические модели управления АПК.
2. Общая классификация экономико-математических моделей АПК
3. Этапы построения экономико-математических моделей

Задание 2. По условию сформулировать задачу в терминах линейного программирования, решить симплексным методом, дать экономический анализ процесса решения и оптимального его варианта по последней симплексной таблице.

Для производства в хозяйстве кукурузы и гороха на зерно выделено 1500 га пашни и 6000 человеко-дней ручного труда и 260 тракторо-смен. На производство 1 ц кукурузы требуется 0,025 га пашни, 0,16 чел. ручного труда и 0,064 тракторо-смен; на 1 ц гороха 0,05, 0,74 и 0,037 соответственно. Цена 1 ц кукурузы – 6 руб., гороха – 10 руб. Кукурузы требуется произвести не менее чем гороха. Критерий оптимизации – максимум валовой продукции в денежном выражении.

Тема 3. Элементы теории игр

Вопросы для обсуждения:

1. История разработки
2. Содержание
3. Последовательность составления

1. По заданной матрице игры:

		2		
		a2	b2	c2
1	a1	1;0	2;2	1;1
	b1	2;3	3;2	0;3
	c1	4;2	1;3	2;1

1.1. Найти все доминируемые стратегии (строго и слабо). Записать матрицу игры, оставшуюся после удаления всех доминируемых стратегий.

1.2. Найти все стратегии, не являющиеся лучшим ответом ни на какие действия соперника в исходной игре.

1.3. Найти все Равновесия Нэша в чистых стратегиях в исходной игре.

1.4. Дать рекомендации по использованию своих стратегий второму игроку, если он оценивает $P(a1)=1/12$, $P(b1)=2/3$.

2. По заданной матрице игры:

		2	
		a2	b2
1	a1	7;4	0;6
	b1	3;1	0;5

2.1. Найти все Равновесия Нэша в чистых стратегиях.

2.2. Найти все Равновесия Нэша в смешанных стратегиях. Доказать, что все найденные решения являются РН. Проиллюстрировать все множество равновесий на графике лучших ответов.

2.3. Найти решение игры обратной индукцией, если игра последовательная и игрокам известно, что первым ходит игрок 2, информация в игре совершенна.

2.4. Найти множество совершенных подыгровых равновесий Нэша в случае совершенной информации (2.3) и несовершенной информации. Обозначить пустые угрозы в том и другом случае.

3. Для заданной матрицы выигрышей игроков 1,2,3:

1	2	3	1	2	3
a1	a2	a3	1	1	1
a1	a2	b3	2	0	0
a1	b2	a3	3	2	1

Тема 4. Дифференциальные уравнения и построение математической модели социальной системы.

Вопросы для обсуждения:

- Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения
- Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах

2. Дифф. ур. первого порядка с правой частью однородной функцией нулевого порядка.

<p>1) $y' = \frac{x+y}{x-y}$</p>	<p>4) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$</p>
---	---

2) $y^2 + x^2 y^2 = xy$	5) $x^2 + y^2 = 2xy$
3) $(x + y)dx + xdy = 0$.	6) $(7x^2 - 2xy + 6y^2)dx + (x^2 - 4xy)dy = 0$.

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений. Анализ динамики систем.

Вопросы для обсуждения:

1. Частные производные.
2. Дифференцирование неявных функций. Полная производная.
3. Дифференциал функции двух переменных. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях.

Задания для самостоятельного выполнения:

1. Найти частные производные до второго порядка включительно:

1. $z(x, y) = x^2 + 2y^2 - 3xy - 4x + 2y + 5$
2. $z(x, y) = x^3 - y^3 + 4xy$
3. $z(x, y) = x^3y - xy^3$, при $x=1$ и $y=2$
4. $z(x, y) = x^2y^3$
5. $z(x, y) = y \ln x$

2. Найти частные производные в указанной точке:

2.1. $z(x, y) = x + y - \sqrt{x^2 + y^2}$, при $x=3$, $y=4$

2.2. $z(x, y) = \frac{x + 3y}{y - 3x}$, при $x=2$, $y=4$

2.3. $z(x, y) = \arctg \frac{y}{x}$, при $x=1$, $y=1$

3. Вычислить приближенно, применив линеаризацию функций двух переменных:

$$z(x + \Delta x, y + \Delta y) \approx z(x, y) + z'_x \Delta x + z'_y \Delta y$$

• $1,02^{4,05} \approx 1,08$	• $\ln(0,09^3 + 0,99^3) \approx -0,03$
• $\sqrt{1,04^2 + 3,01^2} \approx 3,185$	• $\arctg \frac{1,02}{0,95} \approx 0,82$

Тема 6. Метод наименьших квадратов.

Вопросы для обсуждения:

1. Экономико-математические модели для расчета оптимального плана размещения предприятий АПК. Принципы и особенности размещения
2. Кольца Й. Тюнена
3. Критерии оптимальности размещения предприятий АПК
4. Методы расчета оптимальных планов размещения предприятий

Тема 7. Метод главных компонент

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и виды рейтингов
2. Методы свертки критериев
3. Рейтинговая модель оценки конкурентоспособности участников кондитерского рынка
4. Рейтинговая модель оценки плодового потенциала и эффективности его использования

Тема 8. Модели сетевого планирования и управления

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и виды рейтингов
2. Методы свертки критериев
3. Рейтинговая модель оценки конкурентоспособности участников кондитерского рынка
4. Рейтинговая модель оценки плодового потенциала и эффективности его использования

Тема 9. Оптимизационные методы в изучении социальных систем.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность параметров и содержание параметризации аграрных предприятий
2. Экономико-математические модели оптимизации параметров предприятий различного производственного направления

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)		Виды оценочных средств	ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	
			незачет	зачет
Знать	культурные и поведенческие принципы современного общества; (УК-	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания

	13.Б)			
	культурные и поведенческие принципы современного общества; (ОПК-6.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	культурные и поведенческие принципы современного общества; (ПК.4.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	культурные и поведенческие принципы современного общества; (ПК.6.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
Уметь	отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию; (УК-13.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию; (ОПК-6.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию; (ПК.4.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания

	отбирать, обобщать, классифицировать и анализировать информацию; (ПК.6.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
Владеет	способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения (УК-13.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения (ОПК-6.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	способностями к постановке целей и планированию задач, выбору способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения (ПК.4.Б)	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-8	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
	способностями к постановке целей и планированию задач, выбору	Реферат № 1-20 Практические задание: 1-2 Вопросы тесты №1-	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания

	способов их достижения и объективной оценке уровня выполнения (ПК.6.Б)	8		
--	--	---	--	--

**Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения.
Темы рефератов по дисциплине**

1. Социальное прогнозирование как метод научного познания.
2. Место социального прогнозирования, проектирования и моделирования в системе социальных технологий.
3. Социологические основания социального прогнозирования, проектирования и моделирования.
4. Теоретические предпосылки социального прогнозирования. Представление о будущем в мифологии, религии, литературе, философии.
5. Классификация методов прогнозирования.
6. Сущность и технология проектирования в социальной работе.
7. Функции и принципы прогнозирования в социальной работе
8. Информационное и организационное обеспечение прогнозирования в социальной работе.
9. Технологическое прогнозирование
10. Прогнозное социальное проектирование
11. Понятие социального проекта. Типология проекта.
12. Измерение взаимосвязи номинальных признаков
13. Измерение взаимосвязи порядковых признаков
14. Многомерная классификация
15. Моделирование временных рядов
16. Моделирование в социальной сфере
17. Поисковый прогноз как метод исследования будущего.
18. Нормативный прогноз как инструмент планирования и управления.
19. Социально-экономическое прогнозирование.

20. Демография в социальном прогнозировании.

Практические задания

1. Практическое задание на тему «Системы дифференциальных уравнений». Требуется составить математическую модель системы и исследовать ее поведение. Выявить тип стационарных точек системы.
2. Практическое задание на тему «Многомерное шкалирование». Требуется выявить два основных признака на основе данных тестирования

Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Вычислите объем информации следующего афоризма Теодора Рузвельта — «Никогда не ошибается тот, кто ничего не делает. Не бойтесь ошибаться — бойтесь повторять ошибки»:

-395 бит

-390 бит

-385 бит

-415 бит

-425 бит

2. Квантованность – это

-дискретное (порционное) поступление информации

-присвоение числовых значений объектам, явлениям, системам

-истинность информации

-полезность информации

-сфероценоз

-квантификация

3. Прагматическими свойствами информации являются:

-своевременность значимость информативность квантованность новизна

-ценность релевантность своевременность значимость доступность полнота

-рациональность логичность истинность ценность полезность интерес

-релевантность новизна значимость полезность интерпретируемость -----

информативность

4. Семантическими свойствами информации являются:

-квантованность целесообразность степень новизны интегрируемость

тиражируемость

-интерпретируемость измеримость очевидность сжимаемость правдивость

тезаурус

информативность новизна интерпретируемость дополняемость

восстанавливаемость

-релевантность полезность ценность целесообразность

5. Релевантность – это

- отношение информации к целям системы**
- своевременное поступление информации
- доступность информации
- истинность информации
- измеримость информации

6. Фундаментальными свойствами информации являются:

- тиражируемость полезность релевантность
- сжимаемость интегративность новизна
- актуальность значимость информативность
- интерпретируемость новизна истинность
- квантованность тиражируемость измеримость**

7. Единицей измерения информации является

- килобайт
- бит**
- количество слов в минуту
- количество символов в тексте

8. Тиражируемость — это

- дискретное (порционное) поступление информации
- квантификация
- значимость информации
- ценность информации
- многократное повторение информации без потери смысла**
- измеримость информации

Типовые задачи для текущего контроля:

1. Определить нижнюю и верхнюю цены игры, заданной матрицей; упростить матрицу игры, удалив заведомо невыгодные стратегии:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 5 & 3 & 7 \\ 6 & 9 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 0 & 1 & 9 \\ 4 & 6 & 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 8 & 3 & 6 \\ 2 & 5 & 1 & 6 & 6 \\ 10 & 2 & 9 & 4 & 3 \\ 1 & 4 & 0 & 4 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. С помощью отношений доминирования сократить размерность игры, заданной матрицей, и найти решения игры:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 & 5 \\ 6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Определить наличие седловых точек в следующих матрицах, найти решение в играх с седловой точкой

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 6 & 0 & 7 \\ 9 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 8 & 2 & 4 \\ 9 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Магазин имеет некоторый запас товаров ассортиментного минимума. Если запас товаров недостаточен, то необходимо завести его с базы; если запас превышает спрос, то магазин несет расходы по хранению нереализованного товара. Пусть спрос на товары лежит в пределах $S=5-8$ единиц, расходы по хранению одной единицы товара составляют s руб., а расходы по завозу единицы товара k руб., цена за единицу товара составляет p руб. Составить платежную матрицу, элементами которой является прибыль магазина (доход от продажи с учетом расходов по хранению или по завозу). Определить оптимальную стратегию магазина по завозу товаров, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица при $\alpha = 0.5$, Лапласа.

1	$p=300, c=50, k=70$	2	$p=350, c=60, k=70$
3	$p=400, c=50, k=90$	4	$p=210, c=70, k=60$
5	$p=410, c=50, k=80$	6	$p=290, c=40, k=60$
7	$p=250, c=30, k=90$	8	$p=210, c=20, k=60$
9	$p=320, c=40, k=90$	10	$p=310, c=40, k=70$
11	$p=410, c=50, k=70$	12	$p=250, c=50, k=60$
13	$p=180, c=50, k=40$	14	$p=340, c=40, k=50$
15	$p=420, c=40, k=90$	16	$p=330, c=30, k=50$
17	$p=320, c=50, k=40$	18	$p=210, c=50, k=40$
19	$p=400, c=30, k=60$	20	$p=300, c=40, k=50$

5. Найти решение игры, заданной матрицей A : а) аналитическим методом; б) используя понятие равновесия по Нэшу; в) графическим методом.

1	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$	2	$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$
3	$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$	4	$A = \begin{pmatrix} -8 & 3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$
5	$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 7 & -2 \end{pmatrix}$	6	$A = \begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$
7	$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$	8	$A = \begin{pmatrix} -7 & 1 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$

6. Две фирмы арендуют смежные участки земли над резервуаром нефти объемом 100 млн. тонн. Стоимость одной тонны – 300 долларов. Каждая из фирм должна решить бурить ли ей скважину, и если бурить, то какого размера? Пробурить и обслуживать узкую скважину стоит 100 млн. долларов, широкую – 300 млн. долларов. Но при этом через широкую скважину будет выкачиваться нефти в три раза больше. Построить платежные матрицы по условиям задачи. Имеется ли ситуация равновесия в чистых стратегиях?
7. Две конкурирующих сети ресторанов хотят определить свой рекламный бюджет на следующий год. Их суммарный объем продаж равен 240 млн. рублей. Каждая из них может выделить на рекламу 6, 7, 8, 9 или 10 млн. рублей. Если одна из сетей тратит на рекламу больше, то она продаст на 190 млн. рублей. Если обе сети тратят на рекламу поровну, то и продадут они поровну. Продажи на 1 рубль дают доход 0,1 рубля. Каждая сеть старается максимизировать свой доход (доход с продаж минус затраты на рекламу). Построить платежные матрицы по условиям задачи. Имеется ли ситуация равновесия в чистых стратегиях, приемлемая для обеих ресторанных сетей?

8. Организуются пригородные автобусные рейсы. Число пассажиров колеблется от 300 до 450 чел., из которых 10% имеют право бесплатного проезда. Цена билета 6 руб. Вместимость автобуса – 30 чел. Эксплуатационные затраты на один рейс – 50 руб. Оплата шофера за одну поездку - 60 руб. Сколько следует организовать рейсов?
9. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине колеблется от 1000 до 1500. Булочки покупаются лотками по 100 штук по цене 16 руб. и продаются по цене 22 руб. за штуку. Непроданные булочки распродают по цене 8 руб. на следующее утро. Какое количество булочек следует закупать магазину?
10. Пряжильная фабрика ежемесячно получает от 35 до 50 т хлопка повышенной влажности. Один сушильный агрегат может высушить 5 т. Затраты на техническое обслуживание агрегата 1000 руб. (независимо от его использования или простоя). Потери от 1 т невысушенного хлопка - 7000 руб. Сколько агрегатов разумно иметь на фабрике?
11. Решите графически задачу линейного программирования. Найдите максимальное и минимальное значение целевой функции.

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 8, \\ x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \end{cases}$$

$$\text{где } x_1, x_2 \geq 0.$$

12. Решите симплексным методом следующие задачи

$$1. F = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + x_4 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + x_5 = 8, \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, j = \overline{1,5}.$$

$$2. F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_5 = 5, \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, j = \overline{1,5}.$$

13. Одно фермерское хозяйство (A1) имеет продовольственное зерно двух видов: 3 тыс. тонн – III класса и 4 тыс. тонн - IV класса. Второе фермерское хозяйство (A2) также имеет зерно двух видов: 5 тыс. тонн – III класса и 2 тыс. тонн - IV класса. Зерно должно быть вывезено на два элеватора: на первый элеватор (B1) необходимо поставить 2 тыс. тонн пшеницы III класса, 3 тыс. тонн пшеницы IV класса и остальные 2 тыс. тонн пшеницы любого класса. Аналогично второй элеватор (B2) должен получить 8,25 тыс. тонн, из них пшеницы - 1 тыс. тонн III класса и 1,5 тыс. тонн IV класса. Стоимость перевозки в д.е. 1 тонны зерна составляет: из пункта A1 в пункты B1 и B2 - 1 и 1,5 соответственно; из пункта A2 в пункты B1 и B2 - 2 и 1 д.е. соответственно. Составить оптимальный план перевозок.

14. Фирма переводит свой головной завод на производство определенного вида изделий, которые будут выпускаться в течение четыре месяцев. Величины спроса в течение этих четырех месяцев составляют 100, 200, 180 и 300 изделий соответственно. В каждый месяц спрос можно удовлетворить за счет: - запасов изделий, произведенных в прошлом месяце, сохраняющихся для реализации в будущем; - производства изделий в течение текущего месяца; - избытка производства изделий в более поздние месяцы в счет невыполненных заказов. Затраты на одно изделие в каждом месяце составляют 4 д.е. Изделие, произведенное для более поздней реализации, влечет за собой дополнительные издержки на хранение в 0,5 д.е. в месяц. С другой стороны, каждое изделие, выпускаемое в счет невыполненных заказов, облагается штрафом в размере 2 д.е. в месяц. Объем производства изделий меняется от месяца к месяцу в зависимости от выпуска других изделий. В рассматриваемые четыре месяца предполагается выпуск 50, 180, 280 и 270 изделий соответственно. Требуется составить план, имеющий минимальную стоимость производства и хранения изделий.

15. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию:

$$xydx + (1+y^2)\sqrt{1+x^2}dy = 0, \quad y(\sqrt{8}) = 1.$$

16. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x \cdot (1+y^2) + y \cdot y' \cdot (1+x^2) = 0.$$

17. Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка.

$$а) y' - \frac{y}{x} = x^2, \quad y(1) = 0;$$

18. Найти решение уравнения Бернулли, удовлетворяющее заданному начальному условию

$$б) \frac{dy}{dx} + xy = (1+x) \cdot e^{-x} \cdot y^2, \quad y(0) = 1.$$

19. Методом наименьших квадратов по данной табличной зависимости найти аппроксимирующую функцию в виде: линейной функции $y = ax + b$; степенной функции $y = \beta \cdot x^a$; показательной функции $y = \beta \cdot e^{ax}$; квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.

Примерные вопросы к зачету по дисциплине

1. Представление объектов в виде векторов. Меры близости и различия. Метрики. Аксиомы метрики. Неравенство треугольника, способ его выполнения
2. Общая задача линейного программирования, ее формы и геометрический смысл
3. Графическое решение систем линейных неравенств
4. Двойственная задача линейного программирования
5. Двойственный симплекс-метод

6. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дайте определение интегральной кривой дифференциального уравнения.
7. Что называется общим решением дифференциального уравнения? Что называется частным решением дифференциального уравнения?
8. Сформулируйте теорему существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения
9. Использование дифференциальных уравнений при моделировании социальных систем: модель мобилизации, логистическое уравнение
10. Численное моделирование системы «хищник-жертва» при наличии миграции. Нахождение и определение типа стационарных точек.
11. Решение задачи Коши для математической модели роста численности популяции при наличии миграции. Исследование полученного решения в зависимости от коэффициента миграции.
12. Многомерное шкалирование.
13. Метрический метод Торгерсона
14. Нахождение оценок параметра β методом МНК в случае линейной зависимости
15. Нахождение оценок параметра β методом МНК в случае нелинейной зависимости
16. Проверка матрицы различий на выполнение аксиомы треугольника
17. Получение матрицы скалярных произведений по матрице различий
18. Получение матрицы «объект-признак» по матрице скалярных произведений
19. Равновесие и устойчивость решения дифференциальных уравнений и систем. Виды стационарных точек.
20. Оптимизационные задачи в экономике. Общая задача оптимизации

Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Самостоятельная работа включает: проработку конспекта лекций и учебной литературы, поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, а также выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, выдаваемых на практических занятиях.

Одним из важных методов самостоятельной работы студента является работа с научной литературой. При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой позволяют экономить время и повышают продуктивность. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный

курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Основные *приемы* можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что выходит за рамки официальной учебной деятельности и расширяет общую культуру);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать);

Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Грамотная работа с научной литературой, предполагает соблюдение ряда правил. Прежде всего, при такой работе необходимо сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути, невозможен формальный, поверхностный подход, механическое заучивание, простое накопление цитат, выдержек. При работе над книгой требуется определенная последовательность.

Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге. Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Важная роль принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

В рамках учебной деятельности основным для студентов является изучающее чтение – оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Одной из форм обучения студентов, направленных на организацию и повышение уровня их самостоятельной работы, а также на усиление контроля за этой работой является написание реферата.

Целью написания реферата является приобретение навыков самостоятельной работы с литературой с тем, чтобы на основе их анализа и обобщения студенты могли делать собственные выводы теоретического и практического характера, обосновывая их соответствующим образом.

Реферат более объемный вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания реферата – 7-10 мин.

Слово "реферат" (от латинского – *referre* – докладывать, сообщать) означает сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого-либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила. Определить идею и задачу реферата. Следует помнить, что реферат будет

читать другие. Поэтому постоянно задавайте себе вопрос, будет ли понятно написанное остальным, что интересного и нового найдут они в работе. Ясно и четко сформулировать тему или проблему. Она не должна быть слишком общей.

Найти нужную литературу по выбранной теме. Составить перечень литературы, которая обязательно должна быть прочитана.

После предварительной подготовки следует приступить к написанию реферата. Прежде всего, составить план, выделить в нем части.

Введение, в котором раскрывается цель и задачи сообщения; здесь необходимо сформулировать социальную или политическую проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность и социальную значимость выбранной темы.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

Студент должен показать свободное владение основными понятиями и категориями авторского текста. Для лучшего изложения сущности анализируемого материала можно проиллюстрировать его таблицами, графиками, сравнением цифр, цитатами.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

Начать реферат можно с изложения яркого, впечатляющего факта, который требует пояснения. Далее изложение должно идти от простого – к сложному. Не останавливайтесь на подробностях. Главное требование к реферату - максимум пользы для читателя при минимуме информации.

В зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на две основные группы (типы): научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата студент должен изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной изучаемой

теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

На основе написанных рефератов возможна организация «круглого стола» студентов данной учебной группы. В таких случаях может быть поставлен доклад студента, реферат которого преподавателем признан лучшим, с последующим обсуждением проблемы всей группой студентов.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, другого издания (или их частей: разделов, глав и т.д.) как правило, только что опубликованных, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины. По рефератам, содержание которых может представлять познавательный интерес для других студентов, целесообразно заслушивать в учебных группах сообщения их авторов;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за тот или иной период, либо в сборниках («научных трудах», «ученых записках» и т.д.). Такой реферат может рассматриваться и как первоначальный этап в работе по теме курсовой работы.

Темы рефератов определяются преподавателем, ведущим занятия в студенческой группе. Литература либо рекомендуется преподавателем, либо подбирается студентом самостоятельно, что является одним из элементов самостоятельной работы.

Объем реферата должен быть в пределах 15-20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила, установленные для оформления курсовых работ.

Написание реферата и его защита перед преподавателем или группой предполагает, что студент должен знать правила написания и оформления реферата, а также уметь подготовить сообщение по теме своего реферата, быть готовым отвечать на вопросы преподавателя и студентов по содержанию реферата.

Роль студента: написание реферата имеет особенности, касающиеся: выбора литературы (основной и дополнительной); изучения информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов); оформления реферата согласно установленной форме.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата требованиям.

Важной частью самостоятельной работы студента является написание эссе.

Эссе - это прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.

Цель эссе состоит в развитии таких навыков, как самостоятельное творческое мышление и письменное изложение собственных мыслей. Написание эссе позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные понятия, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать опыт соответствующими примерами, аргументировать свои выводы.

Структура эссе определяется предъявляемыми к нему требованиями:

1. мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов.
2. мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы.

Аргументы - это факты, явления общественной жизни, события, жизненные ситуации и жизненный опыт, научные доказательства, ссылки на мнение ученых и др. Лучше приводить два аргумента в пользу каждого тезиса: один аргумент кажется неубедительным, три аргумента могут "перегрузить" изложение, выполненное в жанре, ориентированном на краткость и образность.

Таким образом, эссе приобретает кольцевую структуру (количество тезисов и аргументов зависит от темы, избранного плана, логики развития мысли):

- вступление
- тезис, аргументы
- тезис, аргументы
- тезис, аргументы
- заключение.

При написании эссе важно также учитывать следующие моменты:

1. Вступление и заключение должны фокусировать внимание на проблеме (во вступлении она ставится, в заключении - резюмируется мнение автора).
2. Необходимо выделение абзацев, красных строк, установление логической связи абзацев: так достигается целостность работы.
3. Стиль изложения: эссе присущи эмоциональность, экспрессивность, художественность. Должный эффект обеспечивают короткие, простые, разнообразные по интонации предложения, умелое использование "самого современного" знака препинания - тире. Стиль отражает особенности личности.

Эссе по содержанию бывают:

- описательные,
- повествовательные,

- рефлексивные,
- критические,
- аналитические,
- литературные и др

Признаки эссе

Можно выделить некоторые общие признаки (особенности) жанра, которые обычно перечисляются в энциклопедиях и словарях:

1. Небольшой объем.

Каких-либо жестких границ, не существует. Объем эссе - от трех до семи страниц компьютерного текста.

2. Конкретная тема и подчеркнута субъективная ее трактовка.

Тема эссе всегда конкретна. Эссе не может содержать много тем или идей (мыслей). Оно отражает только один вариант, одну мысль. И развивает ее. Это ответ на один вопрос.

3. Свободная композиция - важная особенность эссе.

Эссе по своей природе устроено так, что не терпит никаких формальных рамок. Оно нередко строится вопреки законам логики, подчиняется произвольным ассоциациям, руководствуется принципом "Всё наоборот".

4. Непринужденность повествования.

Автору эссе важно установить доверительный стиль общения с читателем; чтобы быть понятым, он избегает намеренно усложненных, неясных, излишне строгих построений. Считается, что хорошее эссе может написать только тот, кто свободно владеет темой, видит ее с различных сторон и готов предъявить читателю не исчерпывающий, но многоаспектный взгляд на явление, ставшее отправной точкой его размышлений.

5. Склонность к парадоксам.

Эссе призвано удивить читателя (слушателя) - это, по мнению многих исследователей, его обязательное качество. Отправной точкой для размышлений, воплощенных в эссе, нередко является афористическое, яркое высказывание или парадоксальное определение, буквально сталкивающее на первый взгляд бесспорные, но взаимоисключающие друг друга утверждения, характеристики, тезисы.

6. Внутреннее смысловое единство

Возможно, это один из парадоксов жанра. Свободное по композиции, ориентированное на субъективность, эссе вместе с тем обладает внутренним смысловым единством, т.е. согласованностью ключевых тезисов и утверждений, внутренней гармонией аргументов и ассоциаций, непротиворечивостью тех суждений, в которых выражена личностная позиция автора.

7. Ориентация на разговорную речь

В то же время необходимо избегать употребления в эссе сленга, шаблонных фраз, сокращения слов, чересчур легкомысленного тона. Язык, употребляемый при написании эссе, должен восприниматься серьезно. И так,

при написании эссе важно определить (уяснить) его тему, определить желаемый объем и цели каждого параграфа.

Начните с главной идеи или яркой фразы. Задача - сразу захватить внимание читателя (слушателя). Здесь часто применяется сравнительная аллегория, когда неожиданный факт или событие связывается с основной темой.

Правила написания эссе

- Из формальных правил написания эссе можно назвать только одно - наличие заголовка.
- Внутренняя структура эссе может быть произвольной. Поскольку это малая форма письменной работы, то не требуется обязательное повторение выводов в конце, они могут быть включены в основной текст или в заголовок.
- Аргументация может предшествовать формулировке проблемы. Формулировка проблемы может совпадать с окончательным выводом.

Ошибки при написании эссе

1 Плохая проверка.

Не думайте, что можно ограничиться лишь проверкой правописания.

Перечитайте свои эссе и убедитесь в том, что там нет каких - либо двусмысленных выражений, неудачных оборотов и т. д.

2 Утомительные предисловия. Недостаточное количество деталей.

Слишком часто интересное эссе проигрывает в том, что представляет собой перечисление утверждений без иллюстрации их примерами. Для эссе характерны обычные клише: важность усердной работы и упорства, учеба на ошибках и т. д.

3 Многословие.

Эссе ограничены определенным количеством слов, поэтому вам необходимо разумно распорядиться этим объемом. Иногда это означает отказ от каких-то идей или подробностей, особенно, если они уже где-то упоминались или не имеют непосредственного отношения к делу. Такие вещи только отвлекают внимание читателя (слушателя) и затмевают основную тему эссе.

4 Длинные фразы.

Длинные фразы еще не доказывают правоту автора, а короткие предложения часто производят больший эффект. Лучше всего, когда в эссе длинные фразы чередуются с короткими. Не перегружайте эссе.

При написании эссе отбросьте слова из энциклопедий. Неправильное употребление таких слов отвлекает внимание, приуменьшает значение эссе.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Для подготовки к контрольным работам и тестам студентов рекомендуется:

Самостоятельно дать письменный ответ на вопрос, рассматриваемый в рамках учебной дисциплины. Содержание ответа на поставленный вопрос включает: знание теории, выделение актуальных проблем данной темы в сфере общественной жизни.

Качество письменной работы оценивается, прежде всего, по тому, насколько самостоятельно и правильно студент раскрывает содержание главных вопросов темы, использует знание рекомендованных к теме первоисточников. При изложении материала следует стремиться к тому, чтобы каждое теоретическое положение было убедительно аргументировано и всесторонне обосновано, а также подкреплено практическим материалом.

Ключевым моментов в облегчении подготовки к **контрольным работам и тестам** является активная работа студентов на занятиях (внимательное прослушивание и тщательное конспектирование лекций, активное участие в практических занятиях) и регулярное повторение материала и выполнение домашних заданий. В таком случае требуется минимальная подготовка, заключающаяся в повторении и закреплении уже освоенного материала.

Устный опрос (По всем разделам дисциплины).

Преподаватель ставит студентам вопросы по содержанию изученного материала и побуждает их к ответам, выявляя, таким образом, степень его усвоения.

Критерии ответов студентам во время устного опроса:

5 баллов	Студент на каждом занятии обнаруживает знание теории, активно участвует в обсуждении предлагаемых вопросов, критически оценивает предлагаемые решения, демонстрирует способность к самостоятельной работе.
3-4 балла	Студент на каждом занятии обнаруживает знание теории, участвует в обсуждении предлагаемых вопросов, критически оценивает предлагаемый материал, иногда демонстрирует способность к самостоятельной работе.
1-2 балла	Студент демонстрирует фрагментарное знание основной теории. На занятиях ведет себя пассивно.
0 баллов	Студент не участвует в работе.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Критерии оценки презентации доклада (сообщения):
Презентация доклада (сообщения) на семинаре**

9-10 баллов	Студент активно занимался подготовкой презентации, в том числе с использованием современной экономической литературы, глубоко погружен в тему и может ответить на любой вопрос относительно ее содержания. Сама презентация логически построена, орфографически и стилистически грамотная, содержит интересные данные и вызывает у присутствующих живой интерес. Выступающему задают дополнительные уточняющие вопросы.
7-8 баллов	Студент занимался подготовкой презентации, владеет темой и может ответить на большинство вопросов относительно ее содержания. Однако материал проанализирован недостаточно глубоко. Сама презентация логически построена, содержит орфографические и стилистические ошибки и вызывает у присутствующих интерес.
5-6 баллов	Студент слабо занимался подготовкой презентации, плохо разбирается в теме и не может ответить на вопросы относительно ее содержания. Сама презентация логически плохо построена, содержит орфографические и стилистические ошибки, не вызывает у присутствующих интереса.
менее 5 баллов	Студент не подготовил презентацию или она не отвечает критериям качества

Критерии оценки подготовленного эссе:

9-10 баллов	Эссе написано в соответствии со структурой, при написании использованы разнообразные источники. Студент показал глубокое погружение в тему, сформулировал и обосновал собственную точку зрения на проблемы. Эссе логически выстроено, стилистически грамотно, содержит разнообразные примеры из практики/теории, подтверждающие выводы.
7-8 баллов	Эссе написано в соответствии со структурой, при написании использованы разнообразные источники. Студент показал недостаточно глубокое погружение в тему, в формулировке собственной точки зрения присутствуют отдельные недостатки. Эссе логически выстроено, стилистически грамотно.
5-6 баллов	Присутствует нарушение структуры эссе. Студент

	демонстрирует поверхностное знание и понимание темы; не сформулировал собственную точку зрения. Эссе содержит стилистические и орфографические ошибки
менее 5 баллов	Эссе не раскрывает содержание проблемы и/или является плагиатом.

Критерии оценки подготовленного реферата:

11-15 баллов	Реферат логически выстроен и содержание излагается на хорошем русском языке. Студент свободно владеет понятийным аппаратом дисциплины, ссылается на необходимые источники, соответствующие поставленной цели, свободно ориентируется в проблеме, аргументирует свою позицию, подкрепляет дополнительной информацией, демонстрирует свою эрудицию, отсутствуют орфографические, пунктуационные, стилистические, фактические ошибки. Текст реферата самостоятельный, не вторичный, присутствуют обоснованные выводы.
6-10 баллов	В реферате не прослеживается явная логика, он излагается на приемлемом русском языке. Студент не в полной мере может аргументировать и обосновать свою позицию, использует отдельную специализированную лексику, ссылается на необходимые источники, соответствующие поставленной цели, однако присутствуют отдельные незначительные орфографические, пунктуационные, стилистические, фактические ошибки. Текст реферата самостоятельный, не вторичный, присутствуют обоснованные выводы.
1-5 баллов	В реферате полностью отсутствует явная логика, он излагается на приемлемом русском языке. Студент владеет лишь основными источниками и литературой, ориентируется в некоторых из них, использует отдельную специализированную лексику, допускает отдельные, но значительные орфографические, пунктуационные, стилистические, фактические ошибки. Текст реферата самостоятельный, не вторичный, присутствуют недостаточно обоснованные выводы.
менее 1 балла	Реферат содержит бессистемно представленный текст. Студент не ориентируется в источниках, не использует специализированную лексику, допускает большое количество значительных орфографических, пунктуационных, стилистических, фактических ошибок. Текст реферата несамостоятельный, вторичный, отсутствуют выводы.

Критерии выполнения разбора кейса:

11-15 баллов	Ответ логически выстроен и излагается на хорошем русском языке. Студент свободно владеет понятийным аппаратом дисциплины, ссылается на необходимые источники, свободно ориентируется в проблеме, аргументирует свою позицию, подкрепляет дополнительной информацией, демонстрирует свою эрудицию, тем самым дает исчерпывающие ответы на все вопросы, а также правильно решает задачу
6-10 баллов	В ответе не прослеживается явная логика, он излагается на приемлемом русском языке. Студент не в полной мере может аргументировать и обосновать свою позицию, использует при ответе отдельную специализированную лексику, дает удовлетворительные ответы на вопросы, поставленные в кейсе.
1-5 баллов	В ответе полностью отсутствует явная логика, он излагается на приемлемом русском языке. Студент владеет лишь основными источниками и литературой, ориентируется в некоторых из них, использует при ответе отдельную специализированную лексику, дает удовлетворительные ответы.
менее 1 балла	Ответ излагается бессистемно, речь несвязанная. Студент не ориентируется в них, при ответе не использует специализированную лексику, дает неудовлетворительные ответы

Круглый стол

Концепция круглого стола: на обсуждения приглашаются специалисты (преподаватели, занимающиеся данной проблематикой, специалисты исследовательских центров и т.д.), внутри группы студентов выбирается модератор, который будет организовывать дискуссию.

Остальные студенты становятся участниками круглого стола. Начинается круглый стол с выступления преподавателя и приглашенных участников, затем сообщения делают участники семинара (мини-выступления по 5-7 мин.). Участники излагают собственную точку зрения на современные проблемы, возникающие в сфере делового общения, аргументируют свою позицию, задают вопросы коллегам, коллективно обсуждают пути решения данных проблем. Ожидаемые результаты: умение аргументировать и обосновывать позицию, умение представлять результаты своего анализа на публике, умение работать в группе, умение грамотно ставить вопросы, делать оценку ответам коллег.

Критерии выступлений студентов во время проведения «Круглого стола»:

5 баллов	Выставляется студенту, если он использовал при подготовке к круглому столу дополнительную рекомендованную и/или самостоятельно найденную литературу, демонстрирует знание иностранных и отечественных работ по проблематике круглого стола, свободно владеет базовыми знаниями по теме, хорошо логически выстраивает и презентует материал, приводит адекватные примеры; грамотно аргументирует свою позицию;
3-4 балла	Выставляется студенту, если он демонстрирует знание только отечественных работ по проблематике круглого стола, свободно владеет базовыми знаниями по теме, способен самостоятельно формулировать проблемы, хорошо логически выстраивает и презентует материал, приводит адекватные примеры
1-2 балла	Выставляется студенту, если он неуверенно владеет базовыми знаниями по теме, логически выстраивает и презентует материал, приводит примеры;
0 баллов	Выставляется студенту, если он слабо владеет (или не владеет) базовыми знаниями по теме, плохо логически выстраивает и презентует материал, не самостоятелен в суждениях.

Развернутая беседа

Концепция развернутой беседы: предполагает подготовку всех студентов по каждому вопросу плана, занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы; выступления студентов (по их желанию или по вызову преподавателя) и их обсуждение; вступление и заключение преподавателя.

Ожидаемые результаты: умение аргументировать и обосновывать позицию, умение представлять результаты своего анализа на публике, умение работать в группе, умение грамотно ставить вопросы, делать оценку ответам коллег.

Критерии оценки участия студента в развернутой беседе:

5 баллов	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился со всей основной и дополнительной рекомендованной литературой, подготовился по всем вопросам плана занятия, подобрал статистический материал, подтверждающий его позицию,
----------	--

	хорошо логически выстраивает и презентует материал, приводит адекватные примеры из практики разрешения проблем в разных странах, опирается на мнения специалистов; грамотно аргументирует свою позицию;
3-4 балла	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился со всей основной и дополнительной рекомендованной литературой, подготовился по всем вопросам плана занятия, свободно владеет базовыми знаниями по теме, хорошо логически выстраивает и презентует материал;
1-2 балла	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился только с основной рекомендованной литературой, подготовился не по всем вопросам плана занятия, если он не уверенно владеет базовыми знаниями по теме, не всегда логически верно выстраивает и презентует материал;
0 баллов	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился не со всей основной рекомендованной литературой, подготовился не по всем вопросам плана занятия, если он слабо владеет (или не владеет) базовыми знаниями по теме, плохо логически выстраивает и презентует материал, не самостоятелен в суждениях.

Дискуссия

Ожидаемые результаты: умение аргументировать и обосновывать позицию, умение представлять результаты своего анализа на публике, умение работать в группе, умение грамотно ставить вопросы, делать оценку ответам коллег.

Критерии оценки участия студента в дискуссии

5 баллов	Выставляется студенту, если он использовал при подготовке к дискуссии дополнительную рекомендованную и/или самостоятельно найденную литературу, собрал разнообразные примеры, подтверждающих позицию, демонстрирует знание российской и зарубежной практики по решению обозначенных проблем, свободно владеет базовыми знаниями по теме, хорошо логически выстраивает и презентует материал, приводит адекватные примеры; грамотно аргументирует свою позицию;
3-4 балла	Выставляется студенту, если он демонстрирует знание отечественных работ по проблематике дискуссии, свободно владеет базовыми знаниями по теме, хорошо

	логически выстраивает и презентует материал, приводит адекватные примеры;
1-2 балла	Выставляется студенту, если он не уверенно владеет базовыми знаниями по теме, логически выстраивает и презентует материал, приводит примеры;
0 баллов	Выставляется студенту, если он слабо владеет (или не владеет) базовыми знаниями по теме, плохо логически выстраивает и презентует материал, не самостоятелен в суждениях.

Деловая игра

Ожидаемые результаты: научить студентов правильно определять и практически демонстрировать те навыки и умения, которые потребуются для успешной реализации делового общения.

Критерии оценки участия студента в деловой игре

1-2 балла	Выставляется студенту, если он в ходе игры продемонстрировал навыки и умения, которые требуются для успешной реализации делового общения. Проявил гибкость и креативность мышления, способность критически осмыслить собственное поведение и поведение коллег в процессе игры.
0 баллов	Выставляется студенту, если он в ходе игры не смог продемонстрировать навыки и умения, которые требуются для успешной реализации делового общения, не смог критически осмыслить собственное поведение и поведение коллег в процессе игры.

«Мозговой штурм»

Ожидаемый (е) результат (ы): научить студентов обсуждать спорные/дискуссионные вопросы; повысить мотивацию неактивных студентов; сформировать банк идей для последующей работы, обсуждения

Критерии оценки участия студента в «мозговом штурме»

1-2 балла	Выставляется студенту, если он если он активно участвовал в мозговом штурме, в проведении и оценке результатов;
0 баллов	Выставляется студенту, если он не проявил активности в проведении и оценке результатов мозгового штурма.

Ролевая игра

Ожидаемый (е) результат (ы): научить студентов правильно определять и практически демонстрировать те навыки и характеристики, которые были приобретены ими в ходе освоения учебной дисциплины.

Критерии оценки участия студента в ролевой игре

1-2 балла	Выставляется студенту, если он в ходе игры смог продемонстрировать навыки и умения анализировать социальные проблемы, продемонстрировал гибкость и креативность мышления, способность отобрать необходимый материал, провести сравнительный анализ предложенных концепций и достойно отстаивать выбранную позицию
0 баллов	Выставляется студенту, если он в ходе игры не смог продемонстрировать навыки и умения анализировать социальные проблемы в области социологии рождаемости, не смог критически осмыслить поставленную проблему и отобрать необходимый материал.

Коллоквиум

Коллоквиум представляет собой разновидность опроса студентов по пройденной проблематике, в центре которого стоят вопросы, задаваемые преподавателем. Преподаватель формулирует вопрос к одному из студентов, он дает свой ответ, затем остальные студенты имеют возможность дополнить ответ данного студента. Вопросы преподавателя могут вытекать один из другого, быть взаимосвязанными, наводящими, и т.п.

Критерии оценки участия студента в коллоквиуме:

5 баллов	Выставляется студенту, если он при подготовке к коллоквиуму ознакомился со всей основной и дополнительной рекомендованной литературой, подготовился по всем вопросам плана занятия, хорошо логически выстраивает ответ, приводит адекватные примеры, опирается на мнения специалистов; грамотно аргументирует свою позицию.
3-4 балла	Выставляется студенту, если он при подготовке к коллоквиуму ознакомился со всей основной и дополнительной рекомендованной литературой, подготовился по всем вопросам плана занятия, свободно владеет базовыми знаниями по теме, хорошо логически выстраивает и презентует материал.

1-2 балла	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился только с основной рекомендованной литературой, подготовился не по всем вопросам плана занятия, если он не уверенно владеет базовыми знаниями по теме, не всегда логически верно выстраивает и презентует материал.
0 баллов	Выставляется студенту, если он при подготовке к развернутой беседе ознакомился не со всей основной рекомендованной литературой, подготовился не по всем вопросам плана занятия, если он слабо владеет (или не владеет) базовыми знаниями по теме, плохо логически выстраивает и презентует материал, не самостоятелен в суждениях.

Критерии оценки ответов на вопросы зачета:

40 баллов за вопрос	Выставляется студенту, если он обнаруживает всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; способен творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - владеет понятийным аппаратом дисциплины; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из социальной практики
менее 40 баллов	Выставляется студенту, если он обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета; демонстрирует незнание теории и практики социологии глобализации.

Критерии оценки ответов на вопросы экзамена:

29-40 баллов	Ставится в том случае, когда студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
19-28 баллов	Ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.
9-18 баллов	Ставится в том случае, когда студент обнаруживает

	знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.
0-8 баллов	Выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Обоснование балльной системы оценки

Балльная структура оценки

Посещение лекций – **0,5 балла за посещение 1 лекционного занятия**

Активная работа на семинарах – **5 баллов (максимальное количество баллов за работу на 1 семинарском занятии)**

Презентация доклад (сообщения) на семинаре- **10 баллов**

Подготовка эссе – **10 баллов**

Подготовка реферата – **15 баллов**

Разбор кейсов – **8 баллов**

Практическое задание – **15 баллов**

Внутрисеместровая аттестация (внутрисеместровое тестирование) – **20 баллов**

Итоговое испытание (зачет/экзамен)– **40 баллов**

Шкала перевода баллов в традиционную шкалу оценки

Трудоемкость каждой учебной дисциплины рассчитывается по формуле:
 $50 \text{ баллов} \times \text{количество кредитов} = 100\%$

1. Кредит – это единица измерения трудоемкости учебной дисциплины. Балл – это единица оценки качества выполнения работы студентом. В балльно-рейтинговой системе 1 кредит соответствует 50 баллам.

Для перевода баллов, набранных студентом, в проценты необходимо использовать формулу:

$$z = \frac{100\% * y}{x}, \text{ где}$$

z — сумма набранных баллов студентом (%).

x — трудоемкость каждой учебной дисциплины (балл);

y — сумма набранных баллов студентом (балл).

Экзамен:

- $z > 85\%$ выставляется оценка «5»;
- $65\% < z < 85\%$ выставляется оценка «4»;
- $50\% < z < 65\%$ выставляется оценка «3»;
- $20\% < z < 50\%$ выставляется оценка «2»;
- $z < 20\%$ выставляется оценка «1».

Зачет:

- $z > 50\%$ выставляется оценка «зачет»;
- $z < 50\%$ выставляется оценка «не зачет»;

8. Ресурсное обеспечение.

Основная литература

- Гвоздкова И.А. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учеб. для бакалавриата. / И. А. Гвоздкова. - М. : КНОРУС, 2021. - 266 с.
- Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов. / М. Б. Лагутин. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 472 с.
- Осипов Г.В. Моделирование социальных явлений и процессов с применением математических методов : учеб. пособие. / Г. В. Осипов, В. А. Лисичкин ; под общ. ред. В. А. Садовниченко ; Науч. совет по Программе фундам. исслед. Президиума Рос. акад. наук "Экономика и социология науки и образования" [и др.]. - М. : Норма : ИНФРА-М, 2015. – 191 с.
- Семенов В.А. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учеб. пособие. / В. А. Семенов, В. А. Макаридина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Рос. акад. нар. образования и гос. службы при Президенте Рос. Федерации", Сев.-Зап. ин-т упр.. - СПб. : ИПЦ СЗИУ - фил. РАНХиГС, 2017. – 270с.
- Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учеб. для вузов. / В. Д. Мятлев [и др.]. - М. : Юрайт, 2020. – 320с.

Дополнительная литература:

- Агабекян Р.Л., Кириченко М.М., Усатиков С.В. Математические методы в социологии. Анализ данных и логика вывода в эмпирическом исследовании : учеб. пособие для вузов. / Р. Л. Агабекян, М. М. Кириченко, С. В. Усатиков. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 187с.
- Бахвалов Ю.Н. Метод многомерной интерполяции и аппроксимации и его приложения : монография. / Ю.Н.Бахвалов. - М. : Компания Спутник+, 2007. – 108с.
- Большаков А.А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учеб. пособие для студентов вузов. / А.А.Большаков, Р.Н.Каримов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 520 с.
- Валеев С.Г. Регрессионное моделирование при обработке данных : Учеб. пособие для студентов вузов. / С.Г.Валеев; Акад. наук Татарстана. - Казань : ФЭН, 2001. - 293с.
- Зибров П.Ф. Математические модели экономических и социальных систем : монография. / П. Ф. Зибров, С. Ш. Палферова ; Тольятт. гос. ун-т, Фак. математики и информатики, Каф. "Высш. математика и мат. моделирование". - Тольятти : ТГУ, 2010. – 142с.
- Епархина О.В. Математические методы в социологических исследованиях : учеб. пособие. / О. В. Епархина. - Ярославль : Литера, 2012. – 295с.
- Колесин И.Д. Математические модели социальной самоорганизации / И. Д. Колесин ; С.-Петерб. гос. ун-т, Фак. прикладной математики - процессов упр.. - СПб. : Соло, 2010. – 226 с.
- Малиновский Л.Г. Анализ статистических связей : Модел.- конструктив. подход. / Л.Г.Малиновский; Рос. акад. наук. Ин-т проблем передачи информ.. - М. : Наука, 2002. - 687с.
- Математическое моделирование социальных процессов : Вып. 18. Математическое моделирование и информатика социальных процессов / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. вычислит. математики и кибернетики. - М. : Экон-Информ, 2016. - 244 с.
- Математическое моделирование социальных процессов : Вып. 19. / Ин-т прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. вычислит. математики и кибернетики. - М. : ИПМ им. М. В. Келдыша, 2017. – 139 с.
- Ратникова Т.А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний : учеб. пособие. / Т. А. Ратникова, К. К. Фурманов ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - М. : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2014. – 373 с.
- Vach W. Logistic regression with missing values in the covariates - Berlin etc. : Springer, 1994. - 138с.
- Van Cutsem B. Classification and dissimilarity analysis / B. Van Cutsem, F. Critchley, B. Fichet e.a.; B. Van Cutsem (ed.). - New York etc. : Springer, 1994. - XIII, 238 с.

В. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Линейная алгебра - <http://math.semestr.ru/>

Матричный калькулятор - <http://matrixcalc.org/index.html>

Описание материально-технического обеспечения.

Для занятий предусматривается аудитория, позволяющая организовать фронтальное взаимодействие, а также интерактивное взаимодействие в группах и между группами обучающихся, а также современные технические средства обучения (видеопроекторное оборудование для презентаций, средства звуковоспроизведения, в зависимости от разрабатываемых проектов может понадобиться интерактивная доска и др.). Для организации самостоятельной работы имеется доступ к Интернет-ресурсам, учебникам и базам данных.

9. Язык преподавания: русский.

10. Преподаватель: д.соц.н., к.физ-мат.н. Шведовский Вячеслав Анатольевич.

11. Автор программы: д.соц.н., к.физ-мат.н. Шведовский Вячеслав Анатольевич.