

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 21 » 03

20 26 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико - математическое моделирование

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность(профиль) «Математические и информационные системы и технологии в астрономии»

Форма обучения: очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Астрофизика

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л. У.

Директор института ЦТ

Кумратова А. М.

И. О. заведующего выпускающей кафедрой

Валявин Г. Г.

г. Черкесск, 2026 г

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Планируемые результаты обучения по дисциплине	6
4	Структура и содержание дисциплины	7
	4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
	4.2. Содержание дисциплины	8
	4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
	4.2.2. Лекционный курс	9
	4.2.3. Лабораторный практикум	10
	4.2.4. Практические занятия	10
	4.3. Самостоятельная работа обучающегося	12
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6	Образовательные технологии	18
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
	7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	20
	7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
	7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....	21
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
	8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	22
	8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	23
	8.3. Требования к специализированному оборудованию	23
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» являются:

- формирование у обучающихся теоретических знаний по общим методам и подходам к построению математических моделей сложных систем и процессов;
- выработка умений и практических навыков построения и анализа математических моделей задач в различных областях знания;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня подготовки для понимания других математических прикладных дисциплин, алгоритмов, используемых для решения практических задач, связанных с математическим моделированием.

Задачи дисциплины:

- привить обучающимся знания основных теоретических методов и подходов к математическому моделированию процессов и систем;
- обучение основам владения практическими навыками построения и анализа математических моделей систем и процессов, проведения компьютерных экспериментов;
- дать опыт анализа и моделирования поведения систем в различных областях знания;
- научить обучающихся систематизировать и обобщать информацию; делать выводы и формулировать предложения по результатам исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока ФТД. Факультативные Дисциплины (модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Численные методы	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов	ПК-1.1. Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов. ПК-1.2. Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки. ПК-1.3. Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 8
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		28	28
В том числе:			
Лекции (Л)		14	14
Практические занятия (ПЗ)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная внеаудиторная работа. В том числе			
Групповые и индивидуальные консультации			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		43,7	43,7
В том числе:			
Работа с книжными источниками		8	8
Работа с электронными источниками		8	8
Подготовка к практическим занятиям		8	8
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		9,7	9,7
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		10	10
Промежуточная аттестация	Зачет (3) в том числе:	3	3
	Прием зачета., час.	0,3	0,3
ИТОГО: Общая		72	72
трудоемкость	часов	2	2
	зачетных единиц	2	2

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 8							
1.	Раздел 1. История развития и роль математических методов и моделей.	2		2	8	12	Устный опрос.
2.	Раздел 2 Понятие математической модели.						
3.	Раздел 3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	2		2	8	12	Устный опрос.
4.	Раздел 4. Типы математических моделей.						
5.	Раздел 5. Построение математической модели. Формулирование математической задачи.	2		2	8	12	Устный опрос.
6.	Раздел 6. Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.						
7.	Раздел 7. Уравнения для функции одного аргумента. Уравнения для функции нескольких аргументов.	2		2	4	8	Устный опрос
8.	Раздел 8. Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы.	2		2	4	8	Устный опрос, тестирование
9.	Раздел 9. Применимость математического анализа. Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений.	2		2	4	8	Устный опрос
10.	Раздел 10. Автомодельные решения.	2		2	7,7	11,7	Устный опрос
11.	Контактная внеаудиторная работа						
12.	Промежуточная аттестация.					0,3	Зачет
Итого часов в 8 семестре:		14	14		43,7	72	
Всего часов:		14	14		43,7	72	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 8				
1.	1.История развития и роль математических методов и моделей.	1.1 История развития и роль математических методов и моделей.	Исторический аспект развития и роли математических методов и моделей. Типы моделирования.	2
		1.2 Типы моделирования		
2.	2.Понятие математической модели	2.1 Понятие математической модели.	Понятие математической и содержательной моделей	
		2.2 Понятие содержательной модели		
3.	3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	3.1 Требования, предъявляемые к математическим моделям.	Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Адекватность, достаточная простота.	2
4.	4. Типы математических моделей.	4.1 Основные типы моделей.	Структурные и функциональные модели. Дискретные и непрерывные. Линейные и нелинейные модели. Линеаризация. Детерминированные и вероятностные модели. Другие типы моделей.	
		4.2 Линеаризация.		
		4.3 Комбинированные типы.		
		4.4 Другие типы моделей.		
5.	5. Построение математической модели. Формулирование математической задачи	5.1 Построение математической модели.	Построение математической модели. Формулирование математической задачи	2
		5.2 Содержательная модель		
		5.3 Формулирование математической задачи		
6.	6. Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.	6.1 Задачи анализа и синтеза.	Определяющие соотношения. Подбор эмпирической формулы О размерностях величин. Подобие объектов.	
		6.2 Подбор эмпирической формулы.		
		6.3 Размерность величин. Подобие объектов.		
7.	7.Уравнения для функции одного аргумента.	7.1 Уравнения для функции одного аргумента.	Конечные уравнения. Уравнения для функции	2

	Уравнения для функции нескольких аргументов.	7.2 Уравнения для функции нескольких аргументов.	одного аргумента. Уравнения для функций нескольких аргументов.	
8.	8.Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы.	8.1 Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы. 8.2 Задачи на экстремумы с искомой функцией.	Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы Задачи на экстремумы с искомой функцией.	2
9.	9.Применимость математического анализа . Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений.	9.1 Применимость математического анализа 9.2 Методы построения и исследования решений. 9.3 Интегральное представление решений.	О применимости математического анализа. Методы построения и исследования решений: качественные, аналитические и численные Применение дискретного численного метода Асимптотические разложения. метод применения функций Грина.	2
10	10.Автомодельные решения.	10.1 Автомодельные решения. 10.2 решения типа бегущих и стоячих волн. 10.3 Интегральное представление решений.	Автомодельные решения. решения типа бегущих и стоячих волн. Интегральное представление решений.	2
Итого часов в 8 семестре:				14
Всего часов:				14

4.2.3. Лабораторный практикум не предусмотрены

4.2.4 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 8				
1.	1.История развития и роль математических методов и моделей.	Элементарные примеры использования понятия математической модели и общие схемы применения математики и логики	Понятие модели. Типы моделирования. Основные типы соотношений, формулирующих модель.	2
2	2.Понятие	Элементарные	Задача об экваторе Земного	

	математической модели	примеры использования понятия математической модели и общие схемы применения математики и логики	шара. Задача о пиратах.	
3.	3. Требования , предъявляемые к математическим моделям.	Примеры моделей получаемых из фундаментальных законов природы	Задача о траектории всплытия подводной лодки	2
4	4. Типы математических моделей.	Примеры моделей получаемых из фундаментальных законов природы	Задача об адиабатическом сжатии газа	
5	5. Построение математической модели. Формулирование математической задачи	Составление экономико-математической модели.	Задача линейного программирования в экономике. Графический метод решения. Симплекс метод решения.	2
6.	6. Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.	Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения материи	Задача о траектории полета самолета при воздействии бокового ветра	
7.	7. Уравнения для функции одного аргумента. Уравнения для функции нескольких аргументов.	Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения импульса	Задача о соударении двух тел	2
8	8. Задачи на экстремумы с конечным числом степеней свободы.	Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения импульса	тестирование	2
9.	9. Применимость математического анализа . Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений.	Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения импульса	Задача о движении самолета на посадке	2
10	10. Автомодельные решения.	Автомодельные решения.	Решение типа бегущих и стоячих волн.	2

Итого часов в 8 семестре:	14
Всего часов:	14

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 8				
1.	1.История развития и роль математических методов и моделей.	1.1. 1.2. 1.3.	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям	4
2.	2.Понятие математической модели	2.1. 2.2. 2.3. 2.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
3.	3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	3.1 3.2 3.3 3.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
4.	4. Типы математических моделей	4.1 4.2 4.3 4.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
5.	5. Построение математической модели. Формулирование математической задачи	5.1 5.2 5.3 5.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
6.	6. Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.	6.1. 6.2. 6.3. 6.4.	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
7.	7.Уравнения для функции одного аргумента. Уравнения для функции нескольких аргументов.	7.1 7.2 7.3 7.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4
8.	8.Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы.	8.1 8.2 8.3 8.4	Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4

9.	9.Применимость математического анализа. Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений.	9.1	Работа с книжными источниками	4
		9.2	Работа с электронными источниками	
		9.3	Подготовка к практическим занятиям	
		9.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
10	10.Автомодельные решения.	10.1	Работа с книжными источниками	7.7
		10.2	Работа с электронными источниками	
		10.3	Подготовка к текущему контролю	
		10.4	(ПТК)	
Итого часов в 8 семестре:				43,7
Всего часов:				43,7

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

В процессе подготовки к лекционным занятиям обучающемуся необходимо перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, методические разработки по дисциплине, что позволит рационально использовать время на конспектирование лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы. Следует отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы лектору с целью уточнения правильности понимания. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, что будет способствовать повышению эффективности лекционных занятий.

Основным средством работы на лекционном занятии является конспектирование. Конспектирование – процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

В ходе лекции необходимо зафиксировать в конспекте основные положения темы лекции, категории, формулировки, узловые моменты, выводы, на которые обращается особое внимание. По существу, конспект должен представлять собой обзор, содержащий основные мысли текста без подробностей и второстепенных деталей.

Для дополнения, прослушанного и зафиксированного на лекции материала необходимо оставить в рабочих конспектах поля, на которых впоследствии при подготовке к практическим занятиям можно делать пометки из рекомендованной по дисциплине литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий, изучение дополнительной литературы по разделу, подготовку к практическим занятиям.

Основными формами обучения элементам топологии являются лекции и практические занятия, консультации, а также самостоятельная работа.

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывают состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией видеофильмов, схем, плакатов, показом моделей, приборов, макетов, использование мультимедиа аппаратуры.

Лекция является исходной формой всего учебного процесса, играет направляющую и организующую роль в самостоятельном изучении предмета. Важнейшая роль лекции заключается в личном воздействии лектора на аудиторию.

Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Построение лекций осуществляется на основе принципов научности (предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, диалектического мышления, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке)

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям – не предусмотрены

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность – до 15 минут. Вторая часть – выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность – 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается

семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

5.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Работа с литературными источниками и интернет ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: Power Point, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX -овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft Power Point. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к

логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающихся над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Выступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Выступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4
Семестр 8			
1	Лекция: «История развития и роль математических методов и моделей.».	Лекция, презентация с использованием Power Point	1
2	Лекция: «Понятие математической модели»	Лекция, презентация с использованием Power Point	1
3	Лекция: «Требования, предъявляемые к математическим моделям. Типы математических моделей.»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
4	Лекция: «Построение математической модели. Формулирование математической задачи»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
5	Лекция: «Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
6	Лекция: «Уравнения для функции одного аргумента. Уравнения для функции нескольких аргументов. Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы.»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
7	Лекция: «Применимость математического анализа. Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений. Автомодельные решения.»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
8	Практическое занятие: «Элементарные примеры использования понятия математической модели и общие схемы применения математики и логики»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2
9	Практическое занятие: «Примеры моделей получаемых из фундаментальных законов природы»	Лекция, презентация с использованием Power Point	2

10	Практическое занятие: «Составление экономико-математической модели.»	Технология проблемного обучения	2
11	Практическое занятие: «Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения материи»	Технология проблемного обучения	2
12	Практическое занятие: Примеры моделей, получаемых на основе закона сохранения импульса	Технология проблемного обучения	2
13	Автомодельные решения.	Технология проблемного обучения	2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Яроцкая Е.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-3855-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145188.html>
2. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под редакцией В. В. Федосеева. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 302 с. — ISBN 5-238-00819-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81727.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 195 с. — ISBN 978-5-4487-0451-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79692.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Федосеев, В. В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 080104 «Экономика труда», 080116 «Математические методы в экономике» / В. В. Федосеев. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 167 с. — ISBN 5-238-01114-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81795.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник для бакалавров / Новиков А.И.. — Москва : Дашков и К, 2018. — 532 с. — ISBN 978-5-394-02976-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85676.html>
6. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для вузов / Гетманчук А.В., Ермилов М.М.. — Москва : Дашков и К, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-394-05857-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144206.html>
7. Лубенец, Ю. В. Экономико-математические модели : учебное пособие / Ю. В. Лубенец. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-88247-790-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73094.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Лубенец, Ю. В. Экономико-математические модели : учебное пособие / Ю. В. Лубенец. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-88247-790-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73094.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Пяткина, Д. А. Математическое моделирование в экономике и финансах : учебно-методическое пособие / Д. А. Пяткина, С. И. Матюшенко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 40 с. — ISBN 978-5-209-08322-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91023.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79835.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Любимцев, О. В. Практикум по дисциплине «Экономико-математические модели и методы» : учебно-методическое пособие / О. В. Любимцев. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 53 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80819.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79835.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Любимцев, О. В. Практикум по дисциплине «Экономико-математические модели и методы» : учебно-методическое пособие / О. В. Любимцев. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 53 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80819.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник для бакалавров / Новиков А.И.. — Москва : Дашков и К, 2018. — 532 с. — ISBN 978-5-394-02976-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85676.html>
11. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для вузов / Гетманчук А.В., Ермилов М.М.. — Москва : Дашков и К, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-394-05857-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144206.html>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель: Кафедра настольная - 1шт., доска меловая - 1шт., стулья – 65 шт., парты - 34шт. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Экран на штативе – 1 шт. Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель: Стол преподавательский - 1шт., доска меловая - 1шт., стул мягкий - 1шт., парты - 6шт., компьютерные столы - 11шт., стулья - 24шт., Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Персональный компьютер – 7 шт.

3. Помещение для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт. Отдел обслуживания электронными изданиями Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал - 18 шт. Персональный компьютер - 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Ауд. 11

Специализированная мебель: Шкаф – 1 шт., стул – 2 шт., кресло компьютерное – 2 шт., стол угловой компьютерный – 2 шт., тумбочки с ключом – 2 шт. Учебное пособие (персональный компьютер в комплекте) – 2 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, *и т.п.*

8.3. Требования к специализированному оборудованию
Нет.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) 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: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Экономико-математическое моделирование

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Экономико-математическое моделирование»

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-1
1	2
1.История развития и роль математических методов и моделей.	+
2.Понятие математической модели	+
3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	+
4. Типы математических моделей.	+
5. Построение математической модели. Формулирование математической задачи	+
6. Задачи анализа и синтеза. Подбор эмпирической формулы. Подобие объектов.	+
7.Уравнения для функции одного аргумента. Уравнения для функции нескольких аргументов	+
8.Задачи на экстремумы конечным числом степеней свободы	+
9.Применимость математического анализа. Методы построения и исследования решений. Интегральное представление решений.	+
10.Автомодельные решения.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1 Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов

Индикаторы достижений компетенций	Средства оценивания результатов обучения			
	Не зачтено	Зачтено	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1.1 Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов	Не обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов	Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов	контрольные вопросы, тестирование.	зачет
ПК-1.2 Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки	Не способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки	Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки	контрольные вопросы, тестирование.	зачет

ПК-1.3Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход	Не способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход	Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход	контрольные вопросы, тестирование.	зачет
--	---	--	------------------------------------	-------

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы к текущему контролю

1. История развития и роль математических методов и моделей.
2. Понятие математической модели
3. Множественность и единство моделей.
4. Требования, предъявляемые к математическим моделям
5. Структурные и функциональные модели
6. Дискретные и непрерывные модели
7. Линейные и нелинейные модели
8. Линеаризация
9. Детерминированные и вероятностные модели
10. Другие типы моделей.
11. Построение математической модели. О содержательной модели.
12. Формулирование математической задачи. Задачи анализа и синтеза.
13. Определяющие соотношения.
14. Подбор эмпирической формулы.
15. О размерностях величин
16. Подобие объектов
17. Конечные уравнения
18. Уравнения для функции одного аргумента
19. Уравнения для функции нескольких аргументов
20. Задачи на экстремум с конечным числом степеней свободы
21. Задачи на экстремум с искомой функцией
22. О применимости математического анализа
23. Методы построения и исследования решений
24. Асимптотические разложения
25. Интегральные представления решений
26. Автомодельные решения
27. Решения типа бегущих и стоячих волн
28. Фазовый портрет
29. Обобщённые решения
30. Выбор степени точности решения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. О применимости математического анализа
2. Методы построения и исследования решений
3. Асимптотические разложения
4. Интегральные представления решений
5. Автомодельные решения
6. Решения типа бегущих и стоячих волн
7. Фазовый портрет
8. Обобщённые решения
9. Выбор степени точности решения.

10. Бифуркация.
11. Декомпозиция.
12. Фазовая траектория.

Вопросы к зачету

1. История развития и роль математических методов и моделей.
2. Понятие математической модели
3. Множественность и единство моделей.
4. Требования, предъявляемые к математическим моделям
5. Типы математических моделей. Структурные и функциональные модели. Дискретные и непрерывные модели.
6. Типы математических моделей. Линейные и нелинейные модели. Линеаризация
7. Типы математических моделей. Детерминированные и вероятностные модели. Другие типы моделей.
8. Построение математической модели. О содержательной модели.
9. Формулирование математической задачи. Задачи анализа и синтеза.
10. Определяющие соотношения.
11. Подбор эмпирической формулы.
12. О размерностях величин
13. Подобие объектов
14. Конечные уравнения
15. Уравнения для функции одного аргумента
16. Уравнения для функции нескольких аргументов
17. Задачи на экстремум с конечным числом степеней свободы
18. Задачи на экстремум с искомой функцией
19. О применимости математического анализа
20. Методы построения и исследования решений
21. Асимптотические разложения
22. Интегральные представления решений
23. Автомодельные решения
24. Решения типа бегущих и стоячих волн
25. Фазовый портрет
26. Обобщённые решения
27. Выбор степени точности решения.

Комплект тестовых вопросов и заданий

Задание 1. Модель объекта это:

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект-заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели
- 3) копия объекта
- 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

Задание 2. Основная функция модели это:

- 1) получить информацию о моделируемом объекте
- 2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 3) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 4) воспроизвести физическую форму объекта

Задание 3. Как называются объекты, проявляющие по мере увеличения все большее число деталей?

Задание 4. Математические модели относятся к классу:

- 1) изобразительных моделей
- 2) прагматических моделей
- 3) познавательных моделей
- 4) символических моделей

Задание 4. Что представляет собой концепция детерминизма?

Задание 5. Дивергенция – это:

- 1) расхождение потоков энергии системы в ходе её структурных перестроек;
- 2) рассеивание;
- 3) сближение;
- 4) приобретение в ходе эволюции сходных признаков

Задание 6. Что обнаруживается в процессе самоорганизации открытых нелинейных систем?

Задание 7. Математической моделью объекта называют:

- 1) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
- 2) любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) любую формализованную модель

Задание 8. Согласно какому принципу, реальные природные, общественные и психические явления и процессы детерминированы, то есть возникают, развиваются и уничтожаются закономерно, в результате действия определенных причин, обусловлены ими?

Задание 9. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют:

- 1) системой

- 2) чертежом
- 3) структурой объекта
- 4) графом

Задание 10. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?

Задание 11. Эффективность математической модели определяется:

- 1) оценкой точности модели
- 2) функцией эффективности модели
- 3) соотношением цены и качества
- 4) простотой модели

Задание 12. Из скольких объектов, как правило, состоит система?

Задание 13. Адекватность математической модели и объекта это:

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования
- 2) полнота отображения объекта моделирования
- 3) количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) объективность результата моделирования

Задание 14. Состояние объекта определяется:

- 1) количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели
- 3) только физическими данными об объекте
- 4) параметрами окружающей среды

Задание 15. В чем заключается особенность феномена нелинейности?

Задание 16. Модель межотраслевых связей является

- 1) структурно-функциональной
- 2) структурной
- 3) функциональной
- 4) имитационной

Задание 17. Как называется материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале?

Задание 18. Классификация по типу информации делится на:

- 1) аналитические, идентифицированные
- 2) статистические, динамические
- 3) матричные, сетевые
- 4) балансовые, трендовые

Задание 19. Изменение состояния объекта отображается в виде:

- 1) статической модели
- 2) детерминированной модели
- 3) динамической модели
- 4) стохастической модели

Задание 20. Фазовое пространство определяется:

- 1) множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени
- 2) координатами свойств объекта в фиксированный момент времени
- 3) двумерным пространством с координатами x, y
- 4) линейным пространством

Задание 21. Для чего необходимо планирование эксперимента?

Задание 22. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется:

- 1) дискретизацией модели
- 2) алгоритмизацией модели
- 3) линеаризацией модели
- 4) идеализацией модели

Задание 23. Что представляет собой имитационное моделирование?

Задание 25. Класс систем, способных к самоорганизации – это:

- 1) открытые линейные системы;
- 2) открытые нелинейные системы;
- 3) закрытые линейные системы;
- 4) закрытые нелинейные системы.

Задание 26. Особенность феномена нелинейности заключается в:

- 1) «уменьшении флуктуаций»
- 2) устойчивости
- 3) «усилении флуктуаций»
- 4) неустойчивости

Задание 27. Декомпозиция это:

- 1) процедура разложения целого на части с целью описания объекта
- 2) процедура объединения частей объекта в целое
- 3) процедура изменения структуры объекта
- 4) процедура сортировки частей объекта

Задание 28. Фазовая траектория это:

- 1) вектор в полярной системе координат
- 2) след от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве
- 3) монотонно убывающая функция
- 4) синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

Задание 29. Как называется свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей?

Задание 30. Точка бифуркации это:

- 1) точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) точка на траектории, характеризующая состояние покоя
- 3) точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта
- 4) точка равновесия

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«зачтено»** -обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов, способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки, способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход.

Оценка **«не зачтено»** – не обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов, не способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки, не способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход