Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 10:45:20
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Математические методы прогнозирования сложных систем

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
01.03.02.02 Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): доцент, Дмитриева Валерия Дмитриевна

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Ю.Г. Чернышева

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	овладеть способностью исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов, собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследования

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы разработки и тестирования программных компонент решения задач искусственного интеллекта, методы машинного обучения для решения различных практических задач (соотнесено с индикатором ПК-2.1)

Уметь:

- проводить тестирование систем искусственного интеллекта (соотнесено с индикатором ПК-2.2)
- проводить анализ требований и определять необходимые классы задач машинного обучения (соотнесено с индикатором ПК-2.2)

Владеть:

- навыками разработки алгоритмов при выполнении проектов (соотнесено с индикатором ПК-2.3)
- навыками интерпретации выводов из построенных моделей исследуемого процесса (соотнесено с индикатором ПК-2.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Прогнозирование социально-экономических процессов. Моделирование временных рядов

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема "Вероятностные методы прогнозирования сложных систем" Прогноз. Прогностика. Форсайт. Функции прогнозов. Классификация прогнозов. Этапы прогнозирования. Методы вероятностного прогнозирования. Теория случайных процессов. Понятие случайного процесса. Винеровский случайный процесс. Гауссовский случайный процесс. Марковский случайный процесс	Лекционные занятия	4	2	ПК-2
1.2	Тема "Вероятностные методы прогнозирования сложных систем" Прогноз. Прогностика. Форсайт. Функции прогнозов. Классификация прогнозов. Этапы прогнозирования. Методы вероятностного прогнозирования. Теория случайных процессов. Понятие случайного процесса. Винеровский случайный процесс. Гауссовский случайный процесс. Марковский случайный процесс. Выполнение лабораторных заданий с использованием Python	Лабораторные занятия	4	4	ПК-2
1.3	Тема "Временной ряд и его структура" Понятие временных рядов. Компоненты временных рядов. Классификация временных рядов и основные правила их построения. Показатели временного ряда. Абсолютные и относительные показатели динамики. Базы сравнения при расчете показателей динамики. Взаимосвязь базисных и цепных показателей. Особенности показателей для рядов, состоящих из относительных уровней. Средние характеристики временных рядов. Структура временного ряда: тренд (тенденция), сезонность, цикличность, случайная компонента	Лекционные занятия	4	4	ПК-2
1.4	Тема "Временной ряд и его структура" Понятие временных рядов. Компоненты временных рядов. Классификация временных рядов и основные правила их построения. Показатели временного ряда. Абсолютные и относительные показатели динамики. Базы сравнения при расчете показателей динамики. Взаимосвязь базисных и цепных показателей. Особенности показателей для рядов, состоящих из относительных уровней. Средние характеристики временных рядов. Структура временного ряда: тренд (тенденция), сезонность, цикличность, случайная компонента Выполнение лабораторных заданий с использованием Python	Лабораторные занятия	4	8	ПК-2
1.5	Тема "Моделирование тренда и сезонных (циклических) колебаний"	Лекционные	4	4	ПК-2

	Моделирование тренда (тенденции). Методы выявления тренда. Графический метод. Сглаживание с помощью скользящих средних. Модели тренда: линейная, параболическая, гиперболическая, степенная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая, логистическая. Определение порядка аппроксимирующего полинома. Проверка гипотез о существовании тренда. Прогнозирование по модели тренда. Кусочно-линейный тренд. Тест Чоу. Тест Гуйарати. Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний модели тренда и сезонности. Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей. Прогноз	занятия			
1.6	Тема "Моделирование тренда и сезонных (циклических) колебаний" Моделирование тренда (тенденции). Методы выявления тренда. Графический метод. Сглаживание с помощью скользящих средних. Модели тренда: линейная, параболическая, гиперболическая, степенная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая, логистическая. Определение порядка аппроксимирующего полинома. Проверка гипотез о существовании тренда. Прогнозирование по модели тренда. Кусочно-линейный тренд. Тест Чоу. Тест Гуйарати. Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний модели тренда и сезонности. Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей. Прогноз Выполнение лабораторных заданий с использованием Python	Лабораторные занятия	4	8	ПК-2
1.7	Тема "Адаптивные методы прогнозирования" Сущность адаптивных методов. Адаптивные полиномиальные модели. Модель Ч.Хольта, модель Р.Брауна, определение параметров моделей. Выбор начальных условий. Построение прогнозов на основе полиномиальных моделей. Адаптация процедуры экспоненциального сглаживания. Адаптивные модели сезонных временных рядов. Модели с аддитивным и мультипликативных характером сезонности. Модель Хольта-Уинтерса. Начальные условия и определение параметров модели. Выбор параметров сглаживания. Модель Тейла-Вейджа.	Самостоятельная работа	4	10	ПК-2
1.8	Подготовка отчетов к лабораторным занятиям с использованием средств LibreOffice	Самостоятельная работа	4	20	ПК-2

Раздел 2. Модели стационарных и нестационарных временных рядов

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема "Прогнозирование с помощью моделей AR и MA и их производных" Понятие стационарного временного ряда. Модель авторегрессии AR(p). Модель скользящего среднего MA(q). Модели авторегрессии и скользящего среднего ARMA(p, q). Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга. Прогнозирование ARMA-процессов. Нестационарные временные ряды. Интегрируемость временного ряда. Статистика Дарбина-Уотсона. Тест Дики-Фуллера. Модели авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p, d, q). Общий алгоритм построения моделей ARIMA. Прогнозирование ARIMA-процессов. Производные модели: ARIMAX, SARIMA, SARMAX.	Лекционные занятия	4	2	ПК-2
2.2	Тема "Прогнозирование с помощью моделей AR и MA и их производных" Понятие стационарного временного ряда. Модель авторегрессии AR(p). Модель скользящего среднего MA(q). Модели авторегрессии и скользящего среднего ARMA(p, q). Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга. Прогнозирование ARMA-процессов. Нестационарные временные ряды. Интегрируемость временного ряда. Статистика Дарбина-Уотсона. Тест Дики-Фуллера. Модели авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p, d, q). Общий алгоритм построения моделей ARIMA. Прогнозирование ARIMA-процессов.	Лабораторные занятия	4	4	ПК-2

	Производные модели: ARIMAX, SARIMA, SARMAX. Выполнение лабораторных заданий с использованием Python				
2.3	Тема "Прогнозирование с помощью моделей VAR" Модели векторной авторегрессии VAR: особенности, определение порядка модели. Причинность по Грейнджеру. Типы стационарных многомерных моделей временных рядов. Применение VAR-моделей для моделирования сложных экономических систем	Лекционные занятия	4	2	ПК-2
2.4	Тема "Прогнозирование с помощью моделей VAR" Модели векторной авторегрессии VAR: особенности, определение порядка модели. Причинность по Грейнджеру. Типы стационарных многомерных моделей временных рядов. Применение VAR-моделей для моделирования сложных экономических систем Выполнение лабораторных заданий с использованием Python	Лабораторные занятия	4	4	ПК-2
2.5	Тема "Модели ARGH и GARCH" Авторегрессионная условная гетероскедастичность (ARCH). Базовые модели: ARGH, GARCH. Асимметричные модели. Определение порядка модели. Идентификация модели. Тестирование модели.	Лекционные занятия	4	2	ПК-2
2.6	Тема "Модели ARGH и GARCH" Авторегрессионная условная гетероскедастичность (ARCH). Базовые модели: ARGH, GARCH. Асимметричные модели. Определение порядка модели. Идентификация модели. Тестирование модели. Выполнение лабораторных заданий с использованием Python	Лабораторные занятия	4	4	ПК-2
2.7	Тема "Динамические эконометрические модели" Виды моделей: модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей. DSGE-модели как альтернатива VAR-моделям, их особенности и применение	Самостоятельная работа	4	10	ПК-2
2.8	Подготовка отчетов к лабораторным занятиям с использованием средств LibreOffice	Самостоятельная работа	4	20	ПК-2
2.9	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	0	ПК-2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Страны и регионы: статистический справочник Всемирного банка: справочник	Москва: Весь Мир, 2002	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	Игнашева Т. А.	Методы прогнозирования социально-экономических процессов: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Афанасьев, В. Н.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	ЭБС «IPR SMART»
4	Глебов В. И., Криволапов С. Я.	Практикум по математической статистике: проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python: учебное пособие	Москва: Прометей, 2019	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2020	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Агалаков С. А.	Анализ данных в среде R: практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "Гарант" https://internet.garant.ru
База данных Центрального банка РФ http://cbr.ru/hd_base (свободный доступ)

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice
Python

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

Фонд оценочных средств

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта			
Знать - методы разработки и тестирования программных компонент решения задач искусственного интеллекта, методы машинного обучения для решения различных практических задач	Формулирует ответы на вопросы собеседования и зачета по основным понятиям теории прогнозирования социально-экономических систем	Полнота и содержательность ответа, умение строить математические модели	Вопросы к зачету (1-21), задания (1-5), лабораторные задания (1-5)
Уметь - проводить тестирование систем искусственного интеллекта; - проводить анализ требований и определять необходимые классы задач машинного обучения	Выполняет лабораторные задания по пройденному материалу	Правильность и четность решения задач с использованием современного программного обеспечения	Вопросы к зачету (1-21), задания (1-5), лабораторные задания (1-5)
Владеть - навыками разработки алгоритмов при выполнении проектов; - навыками интерпретации выводов из построенных моделей исследуемого процесса	Владеет навыками исследования математических моделей, а также разработки алгоритмов при выполнении лабораторных заданий	Объем выполненных лабораторных заданий, правильная работа составленных программ и алгоритмов	Вопросы к зачету (1-21), задания (1-5), лабораторные задания (1-5)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (зачтено)

0-49 баллов (не зачтено)

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

Вопросы к зачету

1. Роль прогнозирования в принятии управленческих решений.
2. Основные понятия прогнозирования.
3. Методы экспертных оценок. Методы аналогий.
4. Эконометрические и статистические методы.
5. Классификация временных рядов и основные правила их построения.
6. Автокорреляция уровней временного ряда.
7. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений.
8. Аналитическое выравнивание временного ряда. Построение линии тренда.
9. Аддитивная и мультипликативная модель, расчет сезонной компоненты.
10. Нечеткие множества.
11. Нечеткие временные ряды.
12. Случайные процессы, марковский процесс.
13. Модели AR (p), случай AR (1).
14. Модели авторегрессии 2-го порядка- AR (2).
15. Основные характеристики модели MA (q).
16. Модели скользящего среднего 1-го и 2-го порядков.
17. Взаимосвязь AR (p) и MA (q)- моделей.
18. Авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках (ARMA(p,q)-модели)
19. Процесс ARMA(1,1), его стационарность и обратимость.
20. Модели VAR и их применение
21. Модели ARGH / GARCH и их применение

Зачет проводится по заданиям, содержащим два теоретических вопроса, взятых из списка вопросов к зачету, и лабораторного задания из списка оценочных средств.

Критерии оценивания:
Максимальное количество баллов за ответ по зачетному заданию – **100**

50-100 баллов (зачтено)	Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии
0-49 баллов (не зачтено)	Ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

Задания

Задание 1. Подготовьте расширенный структурированный конспект по теме «Вероятностные методы прогнозирования сложных систем». Дополните конспект примерами

Задание 2. Подготовьте расширенный структурированный конспект по теме «Временной ряд и его структура». Дополните конспект примерами

Задание 3. Подготовьте расширенный структурированный конспект по теме «Моделирование тренда и сезонных (циклических) колебаний». Дополните конспект примерами

Задание 4. Подготовьте расширенный структурированный конспект по теме «Прогнозирование с помощью моделей AR и MA и их производных». Дополните конспект примерами

Задание 5. Подготовьте расширенный структурированный конспект по теме «Прогнозирование с помощью моделей VAR. Модели ARGH и GARCH». Дополните конспект примерами

Критерии оценивания:
Всего за подготовку заданий обучающийся может получить **25 баллов**. Каждое задание оценивается максимум в **5 баллов**

5 баллов	Представлен полный, развернутый конспект, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободной оперировании основными понятиями учебного курса, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Конспект характеризуется содержательностью, конкретностью, знанием основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по теме, четкостью и логичностью изложения материала, дополнен примерами; демонстрирует творческий подход обучающегося.
1-4 балла	Представлен неполный конспект, представляющий собой разрозненные знания по теме. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность. Примеры по теме отсутствуют
0 баллов	Конспект не представлен

Лабораторные задания

Задание к лабораторной работе 1
Вероятностные методы прогнозирования сложных систем. Теория случайных процессов. Понятие случайного процесса. Винеровский случайный процесс. Гауссовский случайный процесс. Марковский случайный процесс
В отчет целесообразно включить:

- теоретическую часть
- скриншоты (в зависимости от задания)
- выводы

Задание к лабораторной работе 2

Показатели временного ряда. Абсолютные и относительные показатели динамики. Базы сравнения при расчете показателей динамики. Взаимосвязь базисных и цепных показателей.
По итогам лабораторной работы обучающийся составляет отчет. В отчет целесообразно включить:

- теоретическую часть
- скриншоты (в зависимости от задания)
- выводы

Задание к лабораторной работе 3
Моделирование тренда (тенденции). Методы выявления тренда. Прогнозирование по модели тренда. Кусочно-линейный тренд. Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний модели тренда и сезонности. Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей. Прогноз
По итогам лабораторной работы обучающийся составляет отчет. В отчет целесообразно включить:

- теоретическую часть
- скриншоты (в зависимости от задания)
- выводы

Задание к лабораторной работе 4
Модель авторегрессии AR(p). Модель скользящего среднего MA(q). Модели авторегрессии и скользящего среднего ARMA(p, q). Модели авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p, d, q). Производные модели: ARIMAX, SARIMA, SARMAX.
По итогам лабораторной работы обучающийся составляет отчет. В отчет целесообразно включить:

- теоретическую часть
- скриншоты (в зависимости от задания)
- выводы

Задание к лабораторной работе 5
Модели векторной авторегрессии VAR. Применение VAR-моделей для моделирования сложных экономических систем. Авторегрессионная условная гетероскедастичность (ARCH). Базовые модели: ARGH, GARCH.
По итогам лабораторной работы обучающийся составляет отчет. В отчет целесообразно включить:

- теоретическую часть
- скриншоты (в зависимости от задания)
- выводы

Критерии оценивания:
Всего за выполнение заданий к лабораторным работам обучающийся может получить **75 баллов**. Каждое задание к лабораторной работе оценивается максимум в **15 баллов**

14-15 баллов	Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко
11-13 баллов	Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; но при этом допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные обучающимся после дополнительных вопросов
6-10 баллов	Обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений
0-5 баллов	Лабораторная работа не выполнена или выполнена не в полном объеме, чрезмерно фрагментарно; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в зачетном задании – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:
- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия математических методов прогнозирования сложных систем, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.
В ходе лабораторных занятий происходит конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений, реализация изученных методов прогнозирования с помощью программных средств.
Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий методом проверки выполненных лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.
Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.