

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	2-3	72- 108	16	16	0	40-76	0	3
Итого	2-3	72- 108	16	16	0	40-76	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Статистическая обработка временных рядов» обеспечивает теоретические знаниями по методам анализа и построению математических моделей случайных временных рядов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Статистическая обработка временных рядов» является овладение будущими специалистами теоретическими знаниями по методам анализа и построению математических моделей случайных временных рядов для применения в будущей профессиональной деятельности по направлениям:

- математическое моделирование динамических объектов и систем в условиях статистически неточных данных;
- анализ и прогноз случайных процессов и явлений;
- оптимальное управление динамическими объектами в условиях неточных измерений;
- разработка алгоритмического, информационного и программного обеспечения систем обработки данных и в других прикладных областях.

Освоение основных понятий теории случайных временных рядов необходимо для проведения самостоятельных исследований, разработки теоретических моделей в новой предметной области, применения современных математических теорий для решения прикладных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Статистическая обработка временных рядов» относится к общенаучному циклу М1 образовательной программы и является обязательной для магистранта.

Дисциплина требует от слушателя общематематической подготовки по математическому анализу, линейной алгебре, дифференциальным уравнениям, а также по теории вероятностей и математической статистике.

В свою очередь, дисциплина является предшествующей и необходимой для изучения следующих курсов профессионального цикла подготовки:

- Дискретные и математические модели (модели вычислений);
- Математические модели физических процессов.

Дисциплина формирует систему базовых понятий, необходимых для специалиста в области прикладной математики и информатики, способствует освоению классических методов теории случайных процессов для решения практических задач.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

ОПК-2 [1] – Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	3-ОПК-2 [1] – Знать: современные интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач У-ОПК-2 [1] – Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач В-ОПК-2 [1] – Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4 [1] – Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	3-ОПК-4 [1] – Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований У-ОПК-4 [1] – Уметь: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований В-ОПК-4 [1] – Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
деятельность по организации и обеспечению разработки вычислительных механизмов осуществления семантически безопасного режима работы информационных систем;	обеспечение усовершенствования методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах;	ПК-1 [1] - способен применять основы философии и методологии науки <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.014, 40.011	3-ПК-1[1] - Знать: основы философии и методологии науки ; У-ПК-1[1] - Уметь: применять основы философии и методологии науки ; В-ПК-1[1] - Владеть: основами философии и методологии науки
деятельность по организации и обеспечению разработки вычислительных механизмов осуществления	обеспечение усовершенствования методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах;	ПК-3 [1] - способен применять методы оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	3-ПК-3[1] - Знать: методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; У-ПК-3[1] - Уметь: применять методы

семантически безопасного режима работы информационных систем;		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 40.011	оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; В-ПК-3[1] - Владеть: методами оптимизации при решении задач профессиональной деятельности
проектный			
обеспечение и организация проектирования, разработки и эксплуатации информационных систем и программных продуктов целевого назначения;	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.	ПК-12 [1] - способен проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028, 06.042	З-ПК-12[1] - Знать: методы проектирования вспомогательных и специализированных языков программирования и языков представления данных ; У-ПК-12[1] - Уметь: проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных ; В-ПК-12[1] - Владеть: методами проектирования вспомогательных и специализированных языков программирования и языков представления данных
производственно-технологический			
организация обеспечения индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-	ПК-16 [1] - способен применять навыки создания трансляторов и интерпретаторов языков программирования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.028	З-ПК-16[1] - Знать: технологии создания трансляторов и интерпретаторов языков программирования ; У-ПК-16[1] - Уметь: применять навыки создания трансляторов и интерпретаторов языков

	вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.		программирования ; В-ПК-16[1] - Владеть: навыками создания трансляторов и интерпретаторов языков программирования
--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Статистическое описание и примеры случайных временных рядов	1-4		ДЗ-3	15	к.р-5	
2	Стационарные временные ряды	5-9		ДЗ-7	15	к.р-9	
3	Чисто разрывные случайные процессы. Обработка временных рядов линейными фильтрами	10-13		ДЗ-11	15	к.р-13	
4	Спектральный анализ стационарных временных рядов	14-16		ДЗ-15	15	к.р-16	
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		60		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				40		

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ДЗ	Домашнее задание
к.р	Контрольная работа
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
1-4	Статистическое описание и примеры случайных временных рядов	4	4	
1 - 2	Введение. Временной ряд Случайный временной ряд. Закон распределения вероятностей. Свойства. Начальные и центральные моменты. Автоковариационная матрица временного ряда. Свойства. Нормированная автоковариационная матрица (корреляционная матрица). Условное распределение вероятностей временного ряда.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
3 - 4	Типы временных рядов. Примеры в Абсолютно случайный временной ряд (дискретный "белый" шум); броуновское движение; коррелированный временной ряд; дискретный накопитель; параметрический временной ряд, РС-шум.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
5-9	Стационарные временные ряды	5	5	
5 - 6	Регрессионная модель случайного временного ряда. Регрессионная модель случайного временного ряда. Преобразование случайного временного ряда дискретным РС-фильтром. Анализ свободного движения, математического ожидания и случайного компонента выходного сигнала.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
7	Определение стационарного временного ряда Определение стационарного временного ряда. Свойства моментов и автоковариационной матрицы. Стационарность в узком и широком смысле. Эргодическое свойство стационарного временного ряда.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
8 - 9	Оценки дисперсии, автоковариационного и автокорреляционного моментов по одной реализации стационарного временного ряда. Оценки дисперсии, автоковариационного и автокорреляционного моментов по одной реализации стационарного временного ряда. Методы проверки статистической гипотезы о независимости значений временного ряда: по числу пересечений уровня медианы, по числу поворотных точек, методом Бокса-Пирса. Ранговая корреляция.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
10-13	Чисто разрывные случайные процессы. Обработка временных рядов линейными фильтрами	4	4	

10	<p>Прикладные задачи обработки временных рядов. Математическая модель линейного дискретного стационарного фильтра. Импульсная характеристика линейного дискретного фильтра. Физическая осуществимость.</p> <p>Прикладные задачи обработки временных рядов. Математическая модель линейного дискретного стационарного фильтра. Импульсная характеристика линейного дискретного фильтра. Физическая осуществимость.</p> <p>Дискретный линейный фильтр с конечной импульсной характеристикой. Понятие динамической и случайной ошибок в задачах обработки случайных временных рядов. Коэффициент усиления линейной системы, коэффициент подавления помехи.</p> <p>Устойчивость линейной дискретной стационарной системы. Необходимое и достаточное условие устойчивости, использующее известную импульсную реакцию линейной системы.</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
11	<p>Пуассоновский поток событий.</p> <p>Пуассоновский поток событий. Определение. Свойства. Распределение случайного числа событий пуассоновского потока на произвольном интервале времени (t_1, t_2). Обобщение на случай нестационарного потока событий. Распределение случайного времени между двумя последовательными событиями пуассоновского потока. Среднее время ожидания события пуассоновского потока.</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
12	<p>Чисто разрывный случайный процесс</p> <p>Чисто разрывный случайный процесс с непрерывным временем и произвольными действительными значениями. Определение. Статистические характеристики. Марковское свойство. Обобщенное уравнение Маркова. Достаточность закона распределения вероятностей второго порядка для описания свойств чисто разрывного случайного процесса. Чисто разрывный случайный процесс с непрерывным временем и счетным множеством возможных состояний. Обобщенное уравнение Маркова.</p> <p>Прямое уравнение Колмогорова для вероятностей перехода и вероятностей текущих состояний чисто разрывного случайного процесса с непрерывным временем и счетным множеством состояний. Вывод уравнения. Начальное условие.</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
13	<p>Примеры чисто разрывных случайных процессов</p> <p>Примеры чисто разрывных случайных процессов: пуассоновский случайный процесс; процесс чистого рождения (Юла-Фарри); процесс чистой гибели; процесс рождения и гибели.</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
14-16	Спектральный анализ стационарных временных рядов	3	3	
14	<p>Дискретное преобразование Фурье</p> <p>Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства. Периодичность, симметричность. Теорема о запаздывании. Свертка бесконечных временных рядов. Теорема</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

	Парсеваля. Теорема о наложении спектров. Частота Найквиста. О возможности восстановления непрерывного сигнала по его дискретным измерениям. Теорема Шеннона. Понятия амплитудной и фазовой частотных характеристик. Спектрограмма. Частотные фильтры. Примеры			
15	Спектральная плотность мощности стационарного временного ряда Спектральная плотность мощности стационарного временного ряда. Определение и свойства. Связь спектральной плотности мощности стационарного временного ряда и его автоковариационной функции. Спектральная плотность мощности “белого” шума	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
16	Ряд Фурье Ряд Фурье. Связь с дискретным преобразованием Фурье бесконечного временного ряда. Свойства (линейность, теорема о запаздывании, спектр круговой свертки конечных временных рядов, симметричность спектральных коэффициентов, теорема Парсеваля). Спектрограмма. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 16	Практические занятия 1, 2 недели Расчет моментных функций случайного временного ряда. Автоковариация и автокорреляция временного ряда. 3, 4 недели Гауссов временной ряд. Анализ статистической динамики временного ряда на выходе РС-фильтра. 5, 6 недели Стационарные временные ряды. Эргодическое свойство временного ряда.

	<p>Оценка статистических характеристик стационарных временных рядов.</p> <p>7, 8 недели Проверка статистических гипотез о независимости значений временного ряда по одной реализации. Импульсная характеристика линейной динамической системы.</p> <p>9, 10 недели Обработка временных рядов линейными фильтрами. Пуассоновский поток событий.</p> <p>11, 12 недели Чисто разрывные случайные процессы. Статистические характеристики. Уравнение Колмогорова для чисто разрывных случайных процессов со счетным множеством состояний.</p> <p>13, 14 недели Процессы рождения и гибели. Дискретное преобразование Фурье. Спектрограмма.</p> <p>15, 16 недели Передаточная функция линейной стационарной системы. Спектральная плотность мощности случайного временного ряда.</p> <p>17, 18 недели Ряд Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье.</p>
6 - 9	<p>Стационарные временные ряды Стационарные временные ряды. Эргодическое свойство временного ряда. Оценка статистических характеристик стационарных временных рядов. Проверка статистических гипотез о независимости значений временного ряда по одной реализации. Импульсная характеристика линейной динамической системы. Обработка временных рядов линейными фильтрами. Пуассоновский поток событий.</p>
10 - 13	<p>Чисто разрывные случайные процессы. Обработка временных рядов линейными фильтрами Чисто разрывные случайные процессы. Статистические характеристики. Уравнение Колмогорова для чисто разрывных случайных процессов со счетным множеством состояний. Процессы рождения и гибели. Дискретное преобразование Фурье. Спектрограмма.</p>
14 - 18	<p>Спектральный анализ стационарных временных рядов</p>

<p>Передаточная функция линейной стационарной системы. Спектральная плотность мощности случайного временного ряда. Ряд Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье.</p>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия проводятся по классической системе чтения лекций и проведения практических занятий.

Несколько тем курса магистранты осваивают самостоятельно, используя предоставленные методические материалы. Контроль самостоятельной работы и освоения изученной темы проводится на семинарском занятии. В процессе контрольного опроса (КО) каждый слушатель должен ответить на вопросы преподавателя или провести краткие расчеты по предложенным задачам. Результаты контрольного опроса магистрантов оцениваются в баллах.

Для получения навыков аналитических расчетов магистрантам еженедельно выдаются задачи для самостоятельной домашней работы. Результаты решения задач контролируются в аудитории на практических занятиях.

В течение семестра проводятся 4 контрольные работы по всем разделам курса.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения
-------------	---------------------

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

			излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 91 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2013
2. ЭИ П 39 Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль освоения магистрантами теоретического материала и практическими приемами решения задач анализа временных рядов проводится в соответствии со следующим графиком:

Н Е Д Е Л И

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Раздел 1

Макс. балл = 15 Раздел 2

Макс. балл = 15 Раздел 3

Макс. балл = 15 Раздел 4

Макс. балл = 15

1 1 1 2 10 1 1 3 10 1 1 3 10 1 1 10 3 40

ДЗ1 ДЗ2 ДЗ3 КО

4 КР

5 ДЗ6 ДЗ7 КО

8 КР

9 ДЗ10 ДЗ11 КО

12 КР

13 ДЗ14 ДЗ15 КР

16 КО

17 3

Раздел 1. «Статистическое описание и примеры случайных временных рядов»

На практических занятиях на 1 – 3 неделях по результатам самостоятельного выполнения домашних заданий и активности во время занятий каждый магистрант получает оценку по двухбалльной шкале (0 или 1). Таким образом, максимальный балл по контролю ДЗ1, ДЗ2 и ДЗ3, который может получить магистрант, равен 3.

По самостоятельно изучаемой теме «Авторегрессионная модель временного ряда» на 4 неделе проводится контрольный опрос. Максимальный балл по этой форме контроля успеваемости магистранта (КО4) равен 2.

Контрольная работа на неделе 5 (КР5) включает 10 теоретических или расчетных вопросов. Полный ответ на каждый вопрос (с подробными пояснениями) оценивается одним баллом. Максимальный суммарный балл за контрольную работу составляет 10.

Таким образом, итоговая оценка за раздел 1 может составить максимально 15 баллов.

Раздел 2. «Стационарные временные ряды»

На практических занятиях на 6 и 7 неделях по результатам самостоятельного выполнения домашних заданий и активности во время занятий каждый магистрант получает оценку по двухбалльной шкале (0 или 1). Таким образом, максимальный балл по контролю Д36 и Д37, который может получить магистрант, равен 2.

По самостоятельно изучаемым темам «Анализ независимости значений стационарного временного ряда по одной реализации» и «Оценка статистических характеристик временных рядов по экспериментальным данным» на 8 неделе проводится контрольный опрос. Максимальный балл по этой форме контроля успеваемости магистранта (КО8) равен 3.

Контрольная работа на неделе 9 (КР9) включает 10 теоретических или расчетных вопросов. Полный ответ на каждый вопрос (с подробными пояснениями) оценивается одним баллом. Максимальный суммарный балл за контрольную работу составляет 10.

Таким образом, итоговая оценка за раздел 2 может составить максимально 15 баллов.

Раздел 3. «Чисто разрывные случайные процессы. Обработка временных рядов линейными фильтрами»

Контроль успеваемости магистрантов при изучении раздела 3 проводится по тем же принципам, что и по разделам 1 и 2.

Магистранты самостоятельно изучают несколько фрагментов темы «Обработка временных рядов линейными фильтрами».

Итоговая оценка за раздел 3 может составить максимально 15 баллов.

Раздел 4. «Спектральный анализ стационарных временных рядов»

Контроль успеваемости магистрантов при изучении раздела 4 проводится по тем же принципам, что и по разделам 1 – 3.

Магистранты самостоятельно изучают темы «Ряд Фурье» и «Быстрое преобразование Фурье».

Итоговая оценка за раздел 4 может составить максимально 15 баллов.

Зачет

Зачет по курсу проводится в форме письменной работы. Максимальный балл за зачетную контрольную работу равен 40.

Магистрантам в течение семестра предоставляется возможность переписать контрольную работу (дается одна попытка по каждой контрольной работе), если за соответствующий раздел получено менее 60% от максимального балла.

Соответствие набранных баллов общей оценке успеваемости по курсу (или по отдельным разделам) устанавливается по следующей таблице:

% от максимального балла	Оценка
90 - 100	отлично
85 - 89	очень хорошо
75 - 84	хорошо
65 - 74	удовлетворительно
60 - 64	посредственно
Ниже 60	неудовлетворительно

Автор(ы):

Трофимов Александр Геннадьевич, к.т.н.

Мишулина Ольга Александровна, к.т.н., доцент