Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____А.А. Кирсанкин
« ____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

образовательной программы высшего образования
программы бакалавриата 01.03.01 – Математика

Направленность: Математическое и программное обеспечение
экономической деятельности

Форма обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Теория массового обслуживания» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Математика (Математическое и программное обеспечение экономической деятельности), утвержденными:
- для очной формы обучения « 26 » июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» « 1 » сентября 2026 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к.ф.-м.н., доцент кафедры
«Математика и физика» С.Г. Лупашко

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математика и физика»
к.ф.-м.н., доцент М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**60**	**60**
Лекции	30	30
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**156**	**156**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	129	129
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**216**	**216**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория массового обслуживания» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – дисциплина по выбору - Блока 1. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Математическая статистика», «Информатика», «Экономика».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для прохождения производственной практики, а также выполнения выпускной квалификационной работы.

В курсе формируется ряд значимых компетенций, которые способствуют повышению эффективности дальнейшей учебной и научной деятельности обучающегося и оказывают важное влияние на качество подготовки обучающегося к профессиональной деятельности в условиях современной информационной среды.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Теория массового обслуживания» является изучение технологии и инструментария решения задач, основных методов принятия, реализации, мониторинга, оценки условий и последствий принимаемых решений, их эффективность, а также изучение основы информационно – аналитической поддержки процессов разработки, принятия и реализации решений.

Задачами курса «Теория массового обслуживания» являются:

- получение знаний о прикладных задачах управления, приводящих к математическим моделям теории массового обслуживания;
- получение представления о математических методах, используемых при анализе систем массового обслуживания (СМО);
- формирование навыков математического моделирования процессов обслуживания и умения с помощью математических методов оценивать качество управления обслуживанием.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность проводить анализ, обоснование и выбор прикладных задач (ПК-1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теория массового обслуживания», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теория массового обслуживания», индикаторы достижения компетенций ПК-1, перечень оценочных средств:

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 $_{ПК-1}$	Знать: основные понятия и методы изучаемых разделов; основные сферы их приложения.	З (ИД-1$_{ПК-1}$)	Знать: определение, классификацию и структуру систем массового обслуживания; постановки задач, возникающих при анализе эффективности функционирования СМО; элементы теории вероятностей и теории случайных процессов, используемые при исследовании систем массового обслуживания; методику расчета показателей качества обслуживания; способы и средства	Вопросы, к К/Т № 1, 2 Вопросы для сдачи экзамена

				повышения эффективности функционирования СМО.	
2	ИД-2 $_{ПК-1}$	Уметь: выявлять и распознавать естественнонаучные аспекты широкого круга проблем профессиональной деятельности.	У (ИД-$2_{ПК-1}$)	Уметь: вычислять показатели качества обслуживания; строить математические модели функционирования СМО; применять аналитические методы теории вероятностей и теории случайных процессов для вычисления характеристик СМО.	Задания, к К/Т № 1, 2 Задания для сдачи экзамена
3	ИД-$3_{ПК-1}$	Владеть: определениями изучаемой дисциплины, демонстрировать навыки формулирования цели исследования и выбора методов ее достижения	В (ИД-$3_{ПК-1}$)	Владеть: аналитическими методами расчета показателей качества обслуживания и соответствующим математическим аппаратом; методами оптимизации структуры СМО и процесса обслуживания с целью повышения эффективности их функционирования; навыками разработки математических моделей технических и экономических систем и процессов, связанных с обслуживанием.	Вопросы для сдачи экзамена Задания для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Простейший поток однородных событий.	2	2	-
	2	Марковские процессы с непрерывным временем	2	2	-
	3	Процессы восстановления	2	2	-
	4	Некоторые функциональные преобразования.	2	2	-
	5	Структура, описание и схема исследования системы массового обслуживания.	4	6	-
		Рубежный контроль № 1	2	-	-
Рубеж 2	6	Марковские модели систем массового обслуживания.	6	8	-
	7	Системы массового	2	2	-

		обслуживания с приоритетами			
	8	Простейшие немарковские модели систем массового обслуживания.	6	6	-
		Рубежный контроль № 2	2	-	-
			30	**30**	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Простейший поток однородных событий

Свойства экспоненциального распределения. Распределение Эрланга. Простейший поток однородных событий: определение и свойства: независимость приращений, свойство отсутствия последействия, ординарность, стационарность. Распределение числа событий простейшего потока на интервале (0;t). Связь экспоненциального распределения, распределения Эрланга и распределения Пуассона.

Тема 2. Марковские процессы с непрерывным временем

Марковские процессы с непрерывным временем: определение и способы задания. Интенсивности перехода и выхода. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Предельное распределение. Процессы гибели и размножения.

Тема 3. Процессы восстановления

Процессы восстановления: простой, с запаздыванием, альтернирующий. Функция восстановления. Интегральное уравнение восстановления. Элементарная теорема восстановления. Узловая теорема восстановления. Прямое и обратное время возвращения. Вероятность попадания на четный или нечетный интервал для альтернирующего процесса.

Тема 4. Некоторые функциональные преобразования

Производящая функция и ее свойства. Нахождение математического ожидания неотрицательной дискретной случайной величины с помощью производящей функции. Решение дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний пуассоновского процесса с помощью производящей функции. Решение дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний пуассоновского процесса с помощью преобразования Лапласа.

Тема 5. Структура, описание и схема исследования системы массового обслуживания

Понятие системы массового обслуживания Структура системы массового обслуживания: входящий поток требований, процесс обслуживания, обслуживающие приборы, очередь, дисциплина обслуживания. Символика Кендалла. Схема исследования СМО. Показатели качества обслуживания: среднее время обслуживания, вероятность потери

заявки, средняя длина очереди, функция распределения и математическое ожидание времени ожидания начала обслуживания, функция распределения и математическое ожидание времени пребывания заявки в очереди, производительность системы, функционал среднего удельного дохода.

Тема 6. Марковские модели систем массового обслуживания

Система M|M|n|0. Формулы Эрланга. Вероятность потери заявки.

Системы M|M|n|N и M|M|n|∞ с нетерпеливыми клиентами. Математическое ожидание длины очереди. Плотность распределения времени ожидания начала обслуживания. Вероятность потери заявки. Функция распределения времени пребывания заявки в очереди.

Системы M|M|n|N и M|M|n|∞. Математическое ожидание длины очереди. Функция распределения времени ожидания начала обслуживания при условии, что заявка принята в очередь. Вероятность потери заявки.

Тема 7. Системы массового обслуживания с приоритетами

Системы с приоритетами. Относительный и абсолютный приоритет. Система M|M|1|0 с приоритетами. Предельное распределение марковского процесса, описывающего функционирование системы. Вероятность потери заявки первого и второго типа.

Тема 8. Простейшие немарковские модели систем массового обслуживания

Метод вложенных цепей Маркова. Переходные вероятности вложенной Марковской цепи. Производящая функция для стационарного распределения вложенной цепи. Период занятости. Основной закон стационарной очереди. Математическое ожидание длины очереди.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Наименование практического занятия**	**Норматив времени, час.**
			Очная форма обучения
1	Простейший поток однородных событий	Распределение Эрланга. Распределение числа событий простейшего потока на интервале (0;t). Связь экспоненциального распределения, распределения Эрланга и распределения Пуассона.	2
2	Марковские процессы с непрерывным временем	Марковские процессы с непрерывным временем. Интенсивности перехода и выхода. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Предельное распределение. Процессы гибели и размножения.	2

3	Процессы восстановления	Функция восстановления. Интегральное уравнение восстановления. Прямое и обратное время возвращения. Вероятность попадания на четный или нечетный интервал для альтернирующего процесса.	2
4	Некоторые функциональные преобразования	Нахождение математического ожидания неотрицательной дискретной случайной величины с помощью производящей функции. Решение дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний пуассоновского процесса с помощью производящей функции и преобразования Лапласа.	2
5	Структура, описание и схема исследования системы массового обслуживания	Показатели качества обслуживания: среднее время обслуживания, вероятность потери заявки, средняя длина очереди, функция распределения и математическое ожидание времени ожидания начала обслуживания, функция распределения и математическое ожидание времени пребывания заявки в очереди, производительность системы, функционал среднего удельного дохода.	6
6	Марковские модели систем массового обслуживания	Системы M|M|n|0, M|M|n|N и M|M|n|∞. Формулы Эрланга. Вероятность потери заявки. Системы с нетерпеливыми клиентами. Математическое ожидание длины очереди. Плотность распределения времени ожидания начала обслуживания. Функция распределения времени пребывания заявки в очереди.	8
7	Системы массового обслуживания с приоритетами	Система M|M|1|0 с приоритетами. Предельное распределение марковского процесса, описывающего функционирование системы. Вероятность потери заявки первого и второго типа.	2
8	Простейшие немарковские модели систем массового обслуживания	Переходные вероятности вложенной Марковской цепи. Производящая функция для стационарного распределения вложенной цепи. Период занятости. Основной закон стационарной очереди. Математическое ожидание длины очереди.	6
			30

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующих практических работ.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Преподавателем запланировано применение на некоторых практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения заданий и защиты отчетов, а также обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**110**
Простейший поток однородных событий	10
Марковские процессы с непрерывным временем	15
Процессы восстановления	15
Некоторые функциональные преобразования	15
Структура, описание и схема исследования системы массового обслуживания	15
Марковские модели систем массового обслуживания	15
Системы массового обслуживания с приоритетами	15
Простейшие немарковские модели систем массового	10

обслуживания	
Подготовка к практическим занятиям (ПО 1 ЧАСУ НА КАЖДОЕ ЗАНЯТИЕ)	**15**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**
Подготовка к экзамену	**27**
Всего:	**156**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты обучающихся по практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы **(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)**	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экза-мен
		Балльная оценка:	До 16	До 30	До 12	До 12	До 30
		Примечания:	13 лекций по 1 баллу + до 3-х баллов за актив.работу	До 2-х баллов за 2-х часовое занятие	На 7-й лекции	На 15-й лекции	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматически экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в письменной форме.

Экзамен проводится в традиционной форме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 6 заданий (до 2 баллов за каждый правильный ответ).

На выполнение заданий рубежного контроля обучающемуся отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 3 заданий. Количество баллов по результатам экзамена соответствует 10 баллам за каждый правильный развернутый ответ.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Рубежный контроль № 1.

1. Свойства простейшего потока.
2. Способы задания Марковского процесса с непрерывным временем.
3. Узловая теорема восстановления.
4. Нахождение математического ожидания неотрицательной дискретной случайной величины с помощью производящей функции.
5. Показатели качества обслуживания СМО.
6. Функционал среднего удельного дохода СМО.

Рубежный контроль № 2.

1. Формулы Эрланга.
2. Математическое ожидание длины очереди.
3. Вероятность потери заявки.
4. Относительный и абсолютный приоритет.
5. Метод вложенных цепей Маркова.
6. Основной закон стационарной очереди.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Экспоненциальное распределение. Свойства, математическое ожидание, дисперсия, распределение минимума и максимума независимых случайных величин.
2. Распределение Эрланга.
3. Простейший поток. Определение, свойства.
4. Марковские процессы с непрерывным временем. Интенсивности перехода и выхода. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.
5. Предельное распределение. Процессы гибели и размножения.

6. Производящая функция. Решение системы дифференциальных уравнений Колмогорова для простейшего потока.
7. Процессы восстановления: простой, с запаздыванием, альтернирующий. Функция восстановления. Интегральное уравнение восстановления.
8. Системы массового обслуживания. Определение. Символика Кендалла. Показатели качества обслуживания. Схема исследования СМО.
9. Система M|M|n|0. Формулы Эрланга. Вероятность потери заявки.
10. Система M|M|n|N. Математическое ожидание длины очереди. Функция распределения времени ожидания начала обслуживания при условии, что заявка принята в очередь. Вероятность потери заявки.
11. Система M|M|n|∞. Условие существования предельного распределения ПГР, описывающего функционирование системы. Функция распределения времени ожидания начала обслуживания. Математическое ожидание длины очереди.
12. Система M|G|1|∞. Метод вложенных цепей Маркова. Переходные вероятности вложенной
Марковской цепи.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров / А. И. Новиков. — 3-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория массового обслуживания: учебное пособие. — 2-е изд., испр. — Томск: Изд-во НТЛ. 2019.- - Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Каштанов В. А. Теория надежности сложных систем/ В.А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2018. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лупашко С.Г. Теория массового обслуживания. Методические указания к выполнению лабораторных работ и самостоятельных заданий для студентов направлений 01.03.01 – «Математика» очной формы обучения: Курган: КГУ, 2023.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения практических занятий требуются ЭВМ с подключением к сети Internet.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО и ДОТ), занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теория массового обслуживания»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 01.03.01 – Математика.

Направленность:
Математическое и программное обеспечение экономической деятельности

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)
Семестр: 8 (очная форма обучения).
Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Содержание дисциплины

Простейший поток однородных событий. Связь экспоненциального распределения, распределения Эрланга и распределения Пуассона. Марковские процессы с непрерывным временем. Предельное распределение. Процессы гибели и размножения. Процессы восстановления. Производящая функция. Решение дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний пуассоновского процесса с помощью производящей функции и преобразования Лапласа. Структура, описание и схема исследования системы массового обслуживания. Показатели качества обслуживания. Марковские модели систем массового обслуживания. Системы M|M|n|0, M|M|n|N и M|M|n|∞. Формулы Эрланга. Системы массового обслуживания с приоритетами. Простейшие немарковские модели систем массового обслуживания. Метод вложенных цепей Маркова.