

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010551



Кафедра менеджмента и права

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Количественные методы в управлении

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике агропромышленного комплекса

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ № 922 от 19.09.2017 г.)

Разработчики:

Кондратьев Д. В., кандидат экономических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - Цель учебной дисциплины состоит в получении студентами теоретических знаний и навыков практического использования современного инструментария количественной оценки и анализа, а также математического моделирования для решения реальных прикладных задач, возникающих в управлении деятельностью хозяйствующих субъектов

Задачи дисциплины:

- освоении профессиональных знаний, получении профессиональных навыков в области освоения методологии и технологии компьютерного моделирования управляемых социально-экономических систем (процессов);
- изучение методов разработки автоматизированных систем обработки и анализа информации, изучение способов организации количественного моделирования на ЭВМ;
- освоение инструментальных средств моделирования процессов управления экономикой;
- научиться участвовать в разработке и реализации комплекса мероприятий операционного характера в соответствии со стратегией организации;
- научиться разработке и реализации проектов, направленных на развитие организации в области информационно-аналитической деятельности – в развитии навыков;
- освоение навыков сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- усвоение технологий построения внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;
- получение навыков и знаний подготовки отчетов по результатам информационно-аналитической деятельности в области предпринимательской деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Количественные методы в управлении» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Количественные методы в управлении» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Математическое моделирование;
- Алгоритмизация и программирование;
- Презентация проектов;
- Экономическая теория;
- Кодирование информации;
- Исследование операций и методы оптимизации;
- Программное обеспечение информационных систем;
- Проектный практикум;
- Экономика организации;
- Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Автоматизированная обработка экономической информации;
- Менеджмент;
- Прогнозирование и планирование экономики;
- Документирование управленческой деятельности;
- Введение в системный анализ;
- Информационные системы и технологии;
- Экономика производства в отраслях апк.

Освоение дисциплины «Количественные методы в управлении» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Моделирование бизнес-процессов и проектов на компьютере;

Эконометрика;

Экономика и управление проектом;

Преддипломная практика;

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные принципы обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требований к информационной системе

Студент должен уметь:

Умеет проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей и формирования требований к информационной системе

**- ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные принципы и методы моделирования прикладных (бизнес) процессов

Студент должен уметь:

Умеет моделировать прикладные (бизнес) процессы в заданной предметной области

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками и методикой моделирования прикладных (бизнес) процессов в предметной области

**- ПК-5 Способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные принципы и формы участия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.

Студент должен уметь:

Умеет решать вопросы в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками и методами решения задач в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лабораторные занятия	22	22
Лекционные занятия	22	22
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
Лабораторные занятия	8	8	
Лекционные занятия	8	8	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>88</b>	<b>56</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>22</b>		<b>22</b>	<b>64</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Экономические и статистические методы в управлении</b>	<b>40</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>24</b>
Тема 1	Описательная статистика	8	2		2	4
Тема 2	Одномерные распределения	6	1		1	4
Тема 3	Методы и модели анализа динамики и структуры экономических процессов	8	2		2	4
Тема 4	Методы и модели прогнозирования экономических процессов	10	2		2	6
Тема 5	Кластерный анализ	8	1		1	6
<b>Раздел 2</b>	<b>Методы сетевого и имитационного моделирования в управлении</b>	<b>68</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>40</b>

Тема 6	Сетевые методы в управлении, понятия, классификации, типичные задачи	5	1			4
Тема 7	Сетевое планирование в управлении, разработка, оценка и оптимизация сетевых моделей	15	3		4	8
Тема 8	Основы имитационного моделирования, понятия, классификации	12	2		2	8
Тема 9	Теория управления запасами	18	4		4	10
Тема 10	Теория массового обслуживания	18	4		4	10

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Частоты и распределения частот. Представления данных. Измерение центральной тенденции и вариации. Исследовательский анализ данных
Тема 2	Нормальное распределение. Основания для статистических выводов. Случайная выборка. Доверительные интервалы. Проверка гипотез
Тема 3	Понятие экономических рядов динамики. Понятие тренда. Предварительный анализ и сглаживания временных рядов экономических показателей. Расчет показателей динамики развития экономических процессов. Сезонные экономические процессы и их анализ.
Тема 4	Трендовые методы на основе кривых роста. Оценка адекватности и точности трендовых моделей. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей. Адаптивные модели прогнозирования. Общее понятие эконометрической модели. Задачи экономического анализа, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе.
Тема 5	Понятие модели и статистик кластерного анализа. Стадии кластерного анализа, их характеристики. Евклидово расстояние. Методы кластеризации. Подходы к оценке надежности. Неиерархическая кластеризация. Нормированные данные
Тема 6	Назначение сетевых моделей, их преимущество над моделями линейного программирования. Основные понятия и определения теории графов. Матричная форма записи. Примеры использования теории графов для решения экономических задач. Задача о минимальном соединении в графе. Построение кратчайшего дерева графа по алгоритму Краскала. Задача определения кратчайшего пути между двумя вершинами графа (метод Форда, метод Дейкстры). Построение коммуникационной сети минимальной длины. Транспортная задача на сетях. Постановка задачи о распределении потока в сетях. Оптимизация потока в сети по минимизации стоимости и по максимизации потока. Методы решения этих задач.
Тема 7	Сетевая модель в планировании и управлении производством. Сетевой график, основные понятия и определения. Правила построения сетевого графика. Оценки продолжительности работ сетевого графика. Анализ сетевых графиков: основные временные параметры; резервы времени; критический путь. Формулы для их вычисления. Оптимизация сетевых графиков. Коэффициент напряженности работ для определения критического пути от начала графика до данного события. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ. Стоимость проекта.

Тема 8	Определение понятия. Случаи применения. Типовые задачи. История и современное со-стояние средств имитационного моделирова-ния. Основные этапы имитационного моде-лирования. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование за-конов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. Основные приемы построения дискретных имитационных моделей с помощью метода Монте-Карло. Проблема сбора информации для построения имитационной модели.
Тема 9	Классическая задача управления запасами. Системы регулирования товарных запасов: с фиксированным размером заказа; с фиксиро-ванной периодичностью заказа; саморегули-рующиеся система и др. Модель экономиче-ски выгодных размеров заказываемых пар-тий. Скидка на количество. Модель произ-водства партии продукции. Модель планиро-вания дефицита. Циклическая система по-вторного заказа.
Тема 10	Системы массового обслуживания (СМО), их классификация. Аналитические и имитаци-онные методы СМО. Общая постановка зада-чи. Разомкнутая СМО с ожиданием. Алго-ритм расчета характеристик функционирова-ния замкнутых СМО.

#### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>88</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Экономические и статистические методы в управлении</b>	<b>46</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>40</b>
Тема 1	Описательная статистика	8,5	0,5			8
Тема 2	Одномерные распределения	8,5	0,5			8
Тема 3	Методы и модели анализа динами-ки и структуры экономических процессов	9,5	0,5		1	8
Тема 4	Методы и модели прогнозирования экономических процессов	9,5	0,5		1	8
Тема 5	Кластерный анализ	10	1		1	8
<b>Раздел 2</b>	<b>Методы сетевого и имитационного моделирования в управлении</b>	<b>58</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>48</b>
Тема 6	Сетевые методы в управлении, по-нятия, классификации, типичные задачи	9	1			8
Тема 7	Сетевое планирование в управле-нии, разработка, оценка и оптими-зация сетевых моделей	12	1		1	10
Тема 8	Основы имитационного моделиро-вания, понятия, классификации	13	1		2	10

Тема 9	Теория управления запасами	12	1		1	10
Тема 10	Теория массового обслуживания	12	1		1	10

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Частоты и распределения частот. Представления данных. Измерение центральной тенденции и вариации. Исследовательский анализ данных
Тема 2	Нормальное распределение. Основания для статистических выводов. Случайная выборка. Доверительные интервалы. Проверка гипотез
Тема 3	Понятие экономических рядов динамики. Понятие тренда. Предварительный анализ и сглаживания временных рядов экономических показателей. Расчет показателей динамики развития экономических процессов. Сезонные экономические процессы и их анализ.
Тема 4	Трендовые методы на основе кривых роста. Оценка адекватности и точности трендовых моделей. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей. Адаптивные модели прогнозирования. Общее понятие эконометрической модели. Задачи экономического анализа, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе.
Тема 5	Понятие модели и статистик кластерного анализа. Стадии кластерного анализа, их характеристики. Евклидово расстояние. Методы кластеризации. Подходы к оценке надежности. Неиерархическая кластеризация. Нормированные данные
Тема 6	Назначение сетевых моделей, их преимущество над моделями линейного программирования. Основные понятия и определения теории графов. Матричная форма записи. Примеры использования теории графов для решения экономических задач. Задача о минимальном соединении в графе. Построение кратчайшего дерева графа по алгоритму Краскала. Задача определения кратчайшего пути между двумя вершинами графа (метод Форда, метод Дейкстры). Построение коммуникационной сети минимальной длины. Транспортная задача на сетях. Постановка задачи о распределении потока в сетях. Оптимизация потока в сети по минимизации стоимости и по максимизации потока. Методы решения этих задач.
Тема 7	Сетевая модель в планировании и управлении производством. Сетевой график, основные понятия и определения. Правила построения сетевого графика. Оценки продолжительности работ сетевого графика. Анализ сетевых графиков: основные временные параметры; резервы времени; критический путь. Формулы для их вычисления. Оптимизация сетевых графиков. Коэффициент напряженности работ для определения критического пути от начала графика до данного события. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ. Стоимость проекта.
Тема 8	Определение понятия. Случаи применения. Типовые задачи. История и современное состояние средств имитационного моделирования. Основные этапы имитационного моделирования. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. Основные приемы построения дискретных имитационных моделей с помощью метода Монте-Карло. Проблема сбора информации для построения имитационной модели.

Тема 9	Классическая задача управления запасами. Системы регулирования товарных запасов: с фиксированным размером заказа; с фиксированной периодичностью заказа; саморегулирующиеся система и др. Модель экономически выгодных размеров заказываемых партий. Скидка на количество. Модель производства партии продукции. Модель планирования дефицита. Циклическая система повторного заказа.
Тема 10	Системы массового обслуживания (СМО), их классификация. Аналитические и имитационные методы СМО. Общая постановка задачи. Разомкнутая СМО с ожиданием. Алгоритм расчета характеристик функционирования замкнутых СМО.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 120700.62 "Землеустройство и кадастры", сост. Уейская Н. Б. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2014. - 66 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/277761/info>

2. Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование», сост. Ермолаев Ю. Д. - Липецк: Изд-во Липецкого ГТУ, 2013. - 35 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/303233/info>

3. Рунова Л. П. Методы бизнес-прогнозирования [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2018. - 111 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/692406/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Седьмой семестр (64 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (8 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Кейс-задача (выполнение) (12 ч.)

Проблемной задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (22 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Разно-уровневые задачи и задания (выполнение) (22 ч.)

Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.



## Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

### Всего часов самостоятельной работы (88 ч.)

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (34 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (54 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1 ПК-3	4 курс,  Седьмой семестр	Зачет	Раздел 1: Экономические и статистические методы в управлении.
ПК-1 ПК-3 ПК-5	4 курс,  Седьмой семестр	Зачет	Раздел 2: Методы сетевого и имитационного моделирования в управлении.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Экономические и статистические методы в управлении

ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

1. Сезонные экономические процессы и их анализ
2. Проверка гипотез
3. Распределения частот. Представления данных. Измерение центральной тенденции и вариации
4. Неиерархическая кластеризация
5. Адаптивные модели прогнозирования

ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.

1. Понятие экономических рядов динамики
2. Измерение центральной тенденции и вариации
3. Понятие модели и статистик кластерного анализа
4. Стадии кластерного анализа, их характеристики
5. Трендовые методы на основе кривых роста

Раздел 2: Методы сетевого и имитационного моделирования в управлении

ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

1. Модель планирования дефицита
2. Основные приемы построения дискретных имитационных моделей с помощью метода Монте-Карло
3. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов
4. Сетевое планирование в условиях неопределенности
5. Постановка задачи о распределении потока в сетях
6. Модель экономически выгодных размеров заказываемых партий

ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.

1. Основные понятия и определения теории графов
2. Сетевой график, основные понятия и определения
3. Основные этапы имитационного моделирования
4. Системы массового обслуживания
5. Классическая задача управления запасами
6. Алгоритм расчета характеристик функционирования замкнутых СМО

ПК-5 Способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.

1. Построение коммуникационной сети минимальной длины
2. Постановка задачи о распределении потока в сетях
3. Саморегулирующаяся система
4. Проблема сбора информации для построения имитационной модели

### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

**Седьмой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-3, ПК-5)**

1. Организация принимает заявки от населения на проведение ремонтных работ. Заявки принимаются по телефону, по двум линиям и их обслуживают два диспетчера. Если одна линия занята, заявка автоматически переключается на вторую. Если обе линии заняты – заявка теряется. Среднее число обслуживания одной заявки – 6 минут. В среднем одна заявка приносит прибыль в 30 рублей. Какова прибыль за час? Целесообразно ли организовать третий канал с третьим диспетчером, если его обслуживание обойдется в 150 рублей в час?

2. АТС имеет 5 линий связи. Поток вызовов простейший с интенсивностью 0,8 в минуту. Среднее время переговоров составляет 2,9 мин. Время переговоров распределено по показательному закону. вероятность отказа 0,057. найти вероятность более двух отказов за 10 мин.
3. В туристическом агентстве работает продавец и менеджер. В среднем в агентство приходят 2 клиента за час. Если продавец свободен, он обслуживает клиента, если – занят, то клиента обслуживает менеджер, если оба заняты – клиент уходит. Среднее время обслуживания продавцом 20 минут, менеджером – 30 минут. Каждый клиент приносит среднюю прибыль 100 рублей. Определить среднюю прибыль агентства за 1 час, и среднее число упущенных клиентов за час
4. Междугородный переговорный пункт имеет четыре телефонных аппарата. В среднем за сутки поступает 320 заявок на переговоры. Средняя длительность переговоров составляет 5 мин. Длина очереди не должна превышать 6 абонентов. Потоки заявок и обслуживаний простейшие. Определить характеристики обслуживания переговорного пункта в стационарном режиме (вероятность простоя каналов, вероятность отказа, вероятность обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в системе, абсолютную пропускную способность, относительную пропускную способность, среднее время заявки в очереди, среднее время заявки в системе, среднее время заявки под обслуживанием).
5. Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходит в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди
6. Общая характеристика имитационного моделирования и принципы построения дискретной имитационной модели
7. Сетевое моделирование. Теория графов. (Граф, неориентированный граф, сеть)
8. Использование теории графов для решения экономических задач
9. Задача о кратчайшем пути между двумя вершинами ориентированного графа. Алгоритм Форда. Метод Дейкстры
10. Метод критического пути. Основные временные параметры сетевого графика. Резервы времени. Резервы времени пути, события, работы. График Ганта
11. Понятие теории игр. Стороны конфликта. Ситуация. Задание правил игры
12. Конечные и бесконечные игры. Бескоалиционные, кооперативные и коалиционные игры. Игры с нулевой и ненулевой суммой
13. Смешанные стратегии. Теорема фон Неймана
14. Биматричные игры Методы решения биматричных игр. Теорема Нэша
15. Элементы теории статистических решений. Методы принятия решения с известными вероятностями условий. Критерий Лапласа
16. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий
17. Неопределенность в модели управления запасами. Фиксированный заказ в случайное время
18. Модель производства оптимальной партии продукции с учетом объема склада. План закупок товара
19. Парадокс Кондорсе. Стратегия простого большинства – достоинства и недостатки. Метод Борда
20. Стратегия суммирования рангов. Стратегия минимизации отклонений. Стратегия оптимального предвидения. Аксиомы Эрроу
21. Конференция идей. Мозговой штурм (метод «мозговой атаки»), конференция идей, метод номинальной групповой техники. Условия и технология применения метода Дельфи

22. Способы измерения объектов и процессов: ранжирование, парные сравнения, непосредственная оценка. Методы ранжирования. Методы непосредственной оценки. Случаи и механизмы использования методов измерения
23. Постановка многокритериальной задачи. Многокритериальные задачи с объективными моделями. Основные группы методов решения многокритериальных задач
24. Понятие экономических рядов динамики. Понятие тренда. Предварительный анализ и сглаживания временных рядов экономических показателей
25. Измерение центральной тенденции и вариации. Исследовательский анализ данных
26. Методы кластеризации. Подходы к оценке надежности. Неиерархическая кластеризация. Нормированные данные

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Бережная О. В., Бережная Е. В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие : [направление подготовки 38.03.02 "Менеджмент", профили подготовки: "Финансовый менеджмент", "Менеджмент организации", "Международный менеджмент", "Инновационный менеджмент", бакалавриат], - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. - 171 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/578749/info>
2. Бекренева Н. Н., Рассыпнова Ю. Ю., Гурьянова Н. М. Методы исследования в менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистров, - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 152 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/654746/info>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://e-learning.udsu.ru/login/index.php> - Информация по экономическим и бухгалтерским наукам
2. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руcont»
3. <http://old.exponenta.ru> - Образовательный математический сайт
4. <http://www.fcsn.ru/> - Информация по экономическим и бухгалтерским наукам
5. [www.botik.ru/PSI/disk\\_20/e-book/e-book/1-1/04-Gurman-obzor-p-101.pdf](http://www.botik.ru/PSI/disk_20/e-book/e-book/1-1/04-Gurman-obzor-p-101.pdf) - Гурман В.И. Модели и методы теории управления

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
--------------	---------------------------------------

Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

	<p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
--	---

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Не используется.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.