

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.17 Прикладная статистика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Экономическая кибернетика

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

старший преподаватель	ФЭиОП	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Скобелева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра финансов, экономики и организации производства

(наименование кафедры)		
31.01.2023	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора АО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-3 Способность применять информационные системы и технологии при решении задач организационного управления, включая управление бизнес-процессами организации-пользователя	ПК-3.1 Осуществляет информационное обеспечение технологии принятия решений	<b>знания:</b> 1. Основы экономики организации, организации и управления производством, учета и налогообложения 2. Теория экономической информации (движение информации в экономике и ее влияние на экономические процессы; экономические показатели) 3. Методы сбора, обработки и систематизации информации для осуществления расчетов экономических показателей, характеризующих деятельность организации, построения организационных и управленческих моделей, в том числе с использованием информационных систем и технологий 4. Национальные и международные базы данных в области экономики <b>умения:</b> 5. Собирать, обрабатывать и систематизировать информацию для расчета экономических показателей деятельности организации, построения организационных и управленческих моделей 6. Применять информационные системы и технологии для сбора, мониторинга и обработки информации о деятельности организации, адаптировать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации для потребности организации 7. Работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации об экономических явлениях и процессах, данными, генерируемыми в связи с использованием информационных технологий (интернет) <b>навыки:</b> 8. Сбор, обработки и систематизации информации для осуществления расчетов экономических показателей, характеризующих деятельность организации, построения организационных и управленческих моделей, в том числе с применением информационных технологий 9. Преобразования информации в форму принятия решений, в том числе посредством информационных систем и технологий

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Цифровая экономика и ИТ в управлении бизнесом (ПК-3), Экономика организации (ПК-3), Кибернетические модели социально-экономических систем (ПК-3), Методы корреляционного и регрессионного анализа (ПК-3); практик: Производственная практика. Организационно-управленческая практика (распределенная) (ПК-3), Производственная практика. Организационно-управленческая (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Кибернетика и управление производством (ПК-3), Финансы организации и методы финансово-экономического управления (ПК-3), Бизнес-аналитика (ПК-3), Моделирование и анализ финансового рынка (ПК-3), Формирование бизнес-экосистем в условиях цифровой экономики (ПК-3), Интеллектуальные системы и технологии управления данными (ПК-3), Инвестиционно-инновационный анализ и принятие управленческих решений (ПК-3); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-3), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, информационные, классическая лекция, мини-проекты, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Характеристика вероятностно-статистического подхода к моделированию социально-экономических процессов и анализу данных</b>	<b>64</b>	ПК-3
Лекция. № 1. Существенные признаки исследуемых явлений как случайные величины 1. Определение и типы случайных величин. 2. Законы распределения вероятностей случайных величин, способы их задания: функция распределения вероятностей, функция плотности вероятности 3. Основные числовые характеристики случайной величины	2	
Практическое занятие. № 1. Сбор, предварительная обработка и исследовательский анализ данных для статистического изучения социально-экономических процессов с использованием пакетов MS Excel, Loginom, Statistica 1. Классификация статистических данных	6	

2. Предобработка данных 3. Исследовательский анализ одномерных категориальных данных: номинальные данные, порядковые данные 4. Исследовательский анализ одномерных количественных данных. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Нормирование и унификация данных 5. Визуализация данных		
Лекция. № 2. Модели законов распределения вероятностей, распространенные в практике статистических исследований 1. Законы распределения вероятностей для описания механизмов генерации реальных статистических данных о социально-экономических явлениях и процессах 2. Законы распределения вероятностей для реализации техники статистических вычислений	2	
Практическое занятие. № 2. Статистика закона нормального распределения вероятностей случайной величины Построение эмпирических функций распределения и функций нормального распределения и их визуализация в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica	2	
Лекция. № 3 Выборочное наблюдение и статистическое оценивание параметров 1. Понятие о генеральной и выборочной статистической совокупностях. Способы организации выборки 2. Основные выборочные характеристики и их свойства. 3. Оценивание параметров одномерной и многомерной генеральной совокупности. Статистические оценки и их свойства. Точечные и интервальные оценки параметров и их свойства 4. Методы статистического оценивания неизвестных параметров	2	
Практическое занятие. № 3. Работа с выборочной совокупностью и статистическое оценивание параметров в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica	2	
Лекция. № 4. Статистическая проверка гипотез 1. Основные понятия и виды гипотез в статистике 2. Основные типы гипотез, проверяемых в ходе статистического анализа и моделирования экономических процессов 3. Общая логическая схема статистического критерия 4. Методы проверки статистических гипотез. Примеры	2	
Практическое занятие. № 4. Проверка статистических гипотез с использованием пакетов MS Excel, Loginom, Statistica. Техника проведения А/В-тестов для принятия решений в бизнесе.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям, изучение дополнительного материала, выполнение дополнительных заданий научно-исследовательского характера, самостоятельное решение задач для закрепления пройденного материала, подготовка к промежуточной аттестации	40	
<b>Раздел 2. Приложение вероятностно-статистического</b>	<b>80</b>	ПК-3

<b>подхода к моделированию социально-экономических процессов и анализу данных</b>		
<p>Лекция. № 5. Ряды динамики в исследовании и прогнозировании социально-экономических процессов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и виды рядов динамики. Первичная обработка и обеспечение сопоставимости данных.</li> <li>2. Предварительный анализ временных рядов.</li> <li>3. Прогнозирование на основе показателей изменения уровней рядов динамики</li> <li>4. Компоненты временного ряда. Декомпозиция временных рядов и выявление основной тенденции</li> <li>5. Линейная трендовая модель и ее основные характеристики. Остатки регрессионной модели. Проверка адекватности модели описываемому процессу</li> <li>6. Экспоненциальные и логистические тренды. Линеаризация нелинейных моделей.</li> <li>7. Характеристики точности трендовых моделей</li> <li>8. Методы выделения и моделирования периодического компонента временного ряда</li> <li>9. Адаптивные методы прогнозирования. Прогнозирование на основе моделей авторегрессии и скользящего среднего</li> </ol>	2	
<p>Практическое занятие. № 5. Анализ и прогнозирование динамики экономических процессов и явлений с использованием пакетов MS Excel, Loginom, Statistica.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предварительный анализ и визуализация временных рядов.</li> <li>2. Прогнозирование на основе показателей изменения уровней рядов динамики</li> <li>3. Построение трендовых моделей</li> <li>4. Выявление и моделирование сезонных колебаний исследуемых социально-экономических процессов</li> <li>5. Моделирование и прогнозирование стационарных и нестационарных временных рядов (методы AR, AM, ARMA и ARIMA)</li> </ol>	6	
<p>Лекция. № 6. Типологизация объектов в социально-экономических исследованиях: методы классификации объектов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности задач многомерной классификации</li> <li>2. Основные понятия дискриминантного анализа</li> <li>3. Методы классификации с обучением. Обучающие выборки</li> <li>4. Параметрический дискриминантный анализ</li> </ol>	2	
<p>Практическое занятие. № 6. Реализация метода дискриминантного анализа в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica</p>	4	
<p>Лекция. № 7. Типологизация объектов в социально-экономических исследованиях: методы кластерного анализа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непараметрическая классификация без обучения: кластерный анализ. Основные понятия кластерного анализа</li> <li>2. Методы кластерного анализа. Зависимость выбора метода кластерного анализа от цели исследования</li> <li>3. Алгоритмы и процедуры кластерного анализа</li> <li>4. Параметрическая классификация без обучения</li> </ol>	2	
<p>Практическое занятие. № 7. Реализация методов кластерного</p>	4	

анализа в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica		
Лекция. № 8. Снижение размерности признакового пространства и построение статистических моделей социально-экономических явлений на основе интегрального показателя 1. Основные понятия и задачи снижения размерности 1. Компонентный анализ: метод главных компонент 2. Факторный анализ 3. Эвристические методы снижения размерности 4. Построение сводного (интегрального) показателя качества или эффективности системы 5. Многомерное шкалирование	2	
Практическое занятие. № 8. Реализация методов факторного и компонентного анализа в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica	4	
Лекция. № 9. Методы экспертных оценок в построении статистических моделей социально-экономических процессов и систем 1. Сущность, основные элементы и методы экспертных оценок 2. Измерение экспертной информации. Индивидуальные экспертные оценки 3. Групповые экспертные оценки 4. Процедура принятия коллективных решений и анализ их качества	2	
Практическое занятие. № 9. Обработка экспертной информации в пакетах MS Excel, Loginom, Statistica	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям, изучение дополнительного материала, выполнение дополнительных заданий научно-исследовательского характера, самостоятельное решение задач для закрепления пройденного материала, подготовка к промежуточной аттестации	50	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная

информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Мхитарян, Владимир Сергеевич. Статистика. В 2 ч. Часть 1 [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 249 с ISBN 978-5-534-09353-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/494854">https://urait.ru/bcode/494854</a>
2.	Мхитарян, Владимир Сергеевич. Статистика. В 2 ч. Часть 2 [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян, Т. Н. Агапова, С. Д. Ильенкова, А. Е. Суринов ; под редакцией В. С. Мхитаряна. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 270 с ISBN 978-5-534-09357-5.	<a href="https://urait.ru/bcode/494855">https://urait.ru/bcode/494855</a>
3.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. 6-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 619 с ISBN 978-5-534-15117-6.	<a href="https://urait.ru/book/statistika-517575">https://urait.ru/book/statistika-517575</a>
4.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика. Практикум [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. Москва: Юрайт, 2022. - 514 с ISBN 978-5-9916-3688-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/508916">https://urait.ru/bcode/508916</a>
5.	Дудин, Михаил Николаевич. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. Москва: Юрайт, 2022. - 374 с ISBN 978-5-9916-8908-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/490318">https://urait.ru/bcode/490318</a>
6.	Яковлев, Владимир Борисович. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 353 с ISBN 978-5-534-01672-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/491936">https://urait.ru/bcode/491936</a>
7.	Яковлев, В. П. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Яковлев В. П. Москва: Дашков и К, 2020. - 384 с. ISBN 978-5-394-02532-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/230030">https://e.lanbook.com/book/230030</a>
8.	Уткин, В. Б. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / В. Б. Уткин. 2-е изд. Москва: Дашков и К, 2017.	<a href="https://e.lanbook.com/book/9">https://e.lanbook.com/book/9</a>



	- 564 с. ISBN 978-5-394-02145-9.	3414
9.	Агаларов, З. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Агаларов З. С., Орлов А. И. Москва: Дашков и К, 2021. - 380 с. ISBN 978-5-394-04075-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/174011">https://e.lanbook.com/book/174011</a>
10.	Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Новиков А. И. Москва: Дашков и К, 2021. - 224 с. ISBN 978-5-394-04051-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/230033">https://e.lanbook.com/book/230033</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
3.	Росстат: Витрина данных	<a href="https://showdata.gks.ru/finder/">https://showdata.gks.ru/finder/</a>
4.	Федеральная служба государственной статистики: Статистика	<a href="https://rosstat.gov.ru/statistic">https://rosstat.gov.ru/statistic</a>
5.	Банк России: Статистика	<a href="https://www.cbr.ru/statistics/">https://www.cbr.ru/statistics/</a>
6.	Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС)	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	306 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 5 (1), Экран настен. рулон. 200*200 Springroller Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian
2.	335 (III)	Доска маркерная 120x240 см (1), Персональный компьютер Power	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		RaY P550 (16), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian
--	--	---	---

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Примеры тестовых вопросов**

1. Неколичественные признаки, которые могут принимать только два значения, – это ... признаки:

- 1) номинальные
- 2) альтернативные
- 3) порядковые
- 4) непрерывные

2. Медиана в статистике – это:

- 1) значение признака, которое занимает центральное положение в ряду распределения
- 2) наиболее часто встречающееся значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 3) максимальное значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 4) минимальное значение результативного признака в вариационном ряду распределения

3. Мода в статистике – это:

- 1) значение признака, которое занимает центральное положение в ряду распределения
- 2) наиболее часто встречающееся значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 3) максимальное значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 4) минимальное значение результативного признака в вариационном ряду распределения

4. Абсолютный размер колеблемости признака около средней характеризует:

- 1) размах вариации
- 2) коэффициент вариации
- 3) дисперсия
- 4) среднее квадратическое отклонение

5. Случайную вариацию, то есть часть вариации изучаемого признака, происходящую под влиянием неучтенных факторов и не зависящую от признака-фактора, положенного в основание группировки, отражает:

1) средняя из внутригрупповых дисперсий;

2) общая дисперсия

3) межгрупповая дисперсия

4) изменение массовых явлений во времени

6. Систематическую вариацию, то есть вариацию изучаемого признака под влиянием признака-фактора, положенного в основание группировки, отражает:

1) средняя из внутригрупповых дисперсий;

2) общая дисперсия

3) межгрупповая дисперсия

4) изменение массовых явлений во времени

7. Эмпирический коэффициент детерминации показывает:

1) долю общей вариации изучаемого признака, обусловленную влиянием неучтенных факторов и независящую от признака, положенного в основание группировки

2) долю общей вариации изучаемого признака, обусловленную вариацией признака, положенного в основание группировки

3) уровень однородности статистической совокупности

4) границы вариации изучаемого признака

8. Отклонение выборочных характеристик от соответствующих характеристик генеральной совокупности, возникающее вследствие нарушения принципа случайности отбора, – это:

1) случайная ошибка репрезентативности

2) систематическая ошибка репрезентативности

3) ошибка регистрации

4) ошибка смещения

9. Для использования выборочной совокупности для анализа социально-экономического явления необходимо, чтобы разница между средним значением генеральной совокупности и средним значением выборочной совокупности была:

1) меньше средней ошибки выборки

2) больше средней ошибки выборки

3) больше предельной ошибки выборки

4) меньше предельной ошибки выборки

10. Замена фактических уровней ряда динамики теоретическими, рассчитанными по уравнению кривой, которая является статистической моделью, описывающей тенденцию

развития явления, – это:

- 1) экстраполяция
- 2) интерполяция
- 3) аналитическое выравнивание
- 4) механическое сглаживание

11. Укажите, какие существуют направления в снижении размерности признакового пространства по принципу используемых для этого переменных:

- а) отбор признаков из имеющегося исходного набора
- б) формирование новых признаков путем трансформации полученных данных
- в) отбор признаков случайным образом, из тех что не входят исходный набор
- г) формирование новых признаков путем трансформации первоначальных данных

Варианты ответов:

- 1) а, б
- 2) в, г
- 3) а, г
- 4) б, в

12. В кластер S1 входят четыре объекта, расстояние от которых до пятого объекта составляет, соответственно, 2, 5, 6, 7. Расстояние от пятого объекта до кластера S1 методом "ближнего соседа" равно:

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 6
- 4) 7

### Открытые вопросы

**Вопрос 1.** Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.

Ответ:

Генеральная совокупность - это множество всех мыслимых наблюдений, которые могли бы быть произведены при данном комплексе условий.

Выборочная совокупность (выборка) - результаты множества наблюдений  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , отобранных случайным образом из генеральной совокупности (где  $n$  - объем выборки).

**Вопрос 2.** Дайте определение временного ряда.

Ответ:

Временной ряд (ряд динамики) - это последовательность значений  $y_t$ , упорядоченная в порядке

возрастания временного признака  $x_i$ .

**Вопрос 3.** Назовите основные этапы проведения кластерного анализа.

Ответ:

Проведение кластерного анализа включает следующие этапы:

1. Формирование выборки для классификации.
2. Определение множества переменных (признаков), по которым будет проводиться классификация объектов.
3. Вычисление расстояния (сходства) между объектами.
4. Создание с помощью методов кластерного анализа групп сходных объектов.
5. Проверка достоверности результатов кластерного анализа.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

1. Перечислите основные этапы построения вероятностно-статистической модели.
2. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
3. Перечислите 5-6 законов распределения, используемые для описания генерации механизмов реальных социально-экономических данных; опишите основные характеристики этих законов.
4. Перечислите 4-5 законов распределения вероятностей, используемые при реализации техники статистических вычислений; опишите основные характеристики этих законов.
5. Перечислите свойства точечных оценок, дайте определения этих свойств.
6. Назовите основные методы получения точечных оценок.
7. Укажите основные этапы получения интервальных оценок.
8. Укажите распределения статистик, используемых при интервальном оценивании определенных параметров распределения.
9. Напишите формулы интервальных оценок для математического ожидания нормальной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии
10. Как рассчитывается интервальная оценка для дисперсии нормального распределения для различных объемов выборки?
11. Как строится интервальная оценка для генеральной доли (вероятности)  $p$ ?
12. Какая гипотеза называется статистической?
13. Дайте определения статистических гипотез - нулевой и конкурирующей

(альтернативной).

14. Дайте определение статистического критерия.
15. Укажите условия нахождения границ критической области.
16. Дайте определения уровня значимости, мощности критерия.
17. Дайте определение ошибок первого и второго рода
18. Укажите основные этапы процедуры проверки гипотез.
19. Укажите распределения статистик, используемых при проверке определенных статистических гипотез.
20. Укажите алгоритм расчета мощности критерия при проверке различных статистических гипотез.
21. Назовите основные этапы процедуры проверки гипотезы о виде законов распределения генеральной совокупности.
22. Какой критерий согласия наиболее часто используется на практике?
23. Какие требования предъявляются к критической области?
24. Роль статистических методов прогнозирования в принятии управленческих решений.
25. Содержание и проблемы основных этапов прогнозирования социально-экономических процессов.
26. Временной ряд и его основные характеристики.
27. Прогнозирование на основе показателей динамики уровней временного ряда.
28. Компонентный состав временных рядов в аддитивных и мультипликативных моделях.
29. Обнаружение основной тенденции во временном ряду с помощью непараметрических критериев.
30. Сущность параметрического подхода к обнаружению линейного тренда.
31. Определение вида трендовой модели временного ряда.
32. Сглаживание случайных изменений с помощью скользящих средних.
33. Использование скользящего среднего для выявления сезонного компонента временного ряда.
34. Выбор порядка полинома и построение модели полиномиального тренда.
35. Линеаризация и оценивание параметров гиперболического тренда
36. Линеаризация и оценивание параметров модели модифицированной экспоненты
37. Линеаризация и оценивание параметров логистической модели.
38. Содержание анализа адекватности модели прогнозируемому процессу и возможные выводы из него.
39. Проверка нормальности распределения остатков модели временного ряда.

40. Проверка остатков модели временного ряда на гомоскедастичность.
41. Выявление автокорреляции в остатках модели временного ряда.
42. Моделирование сезонных изменений в аддитивной модели временного ряда.
43. Моделирование сезонных изменений в мультипликативной модели временного ряда.
44. Моделирование сезонных изменений с помощью ряда Фурье.
45. Сущность адаптивных методов прогнозирования на примере модели экспоненциального сглаживания.
46. Виды адаптивных сезонных моделей временных рядов и их отличие от неадаптивных.
47. Виды моделей стационарных временных рядов.
48. Цель проведения компонентного анализа.
49. Опишите модель метода главных компонент.
50. Собственные векторы и собственные значения корреляционной матрицы и их использование для получения матрицы весовых коэффициентов.
51. Квадратичные формы и главные компоненты. Главные компоненты двумерного, трехмерного и конечномерного пространства.
52. Получение и использование матрицы индивидуальных значений главных компонент.
53. Свойства ортогональной матрицы собственных векторов в модели метода главных компонент
54. В чем сущность регрессии на главные компоненты?
55. В чем заключается основная проблема применимости метода регрессии на главные компоненты?
56. Как определить относительный вклад  $m$  первых главных компонент в суммарную дисперсию?
57. Сколько главных компонент (факторов) следует выделять при снижении признакового пространства.
58. Как проинтерпретировать выделенные главные компоненты (факторы)?
59. Цель проведения кластерного анализа
60. Способы представления информации для проведения кластерного анализа
61. Какие методы классификации без обучения вы знаете?
62. Назовите основные расстояния между объектами и меры близости, как они рассчитываются
63. В каких случаях используется евклидово расстояние?
64. Функционалы качества разбиения
65. Виды и принципы работы иерархических кластер-процедур



- 66. Агломеративные и дивизимные кластер-процедуры
- 67. Дендрограмма и ее применение