

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.14 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденный МОН РФ 06.03.2015 г. № 165.
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры Транспортно-технологических машин и комплексов, протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

© Константинов Ю.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1.	Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	5
1.2.	Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	8
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	10
2.1.	Примерная формулировка «входных» требований	10
2.2.	Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	11
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3.1.	Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате	12
4.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.1.	Структура дисциплины	14
4.2.	Матрица формируемых дисциплиной компетенций	16
4.3.	Содержание разделов дисциплины (модуля)	16
4.4.	Лабораторный практикум	19
4.5.	Практические занятия (семинары)	19
4.6.	Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	21
5.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
5.1.	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	24
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26
6.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	26
6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	29
6.3.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	30
6.4.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	31
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	49
7.1.	Основная литература	49
7.2.	Дополнительная литература	49
7.3.	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	49
8.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	50
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	56
	ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	59
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	90
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	94
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4	117

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическая статистика на транспорте» являются:

- построение фундамента математического образования будущего специалиста, обучение основным математическим методам, необходимым при решении прикладных задач;
- развитие интеллектуального потенциала студентов и их способности к логическому и алгоритмическому мышлению;
- выработка у студентов научного представления о методах исследования случайных событий и случайных величин;
- выявление общих закономерностей и зависимостей, а также описание физических явлений с помощью абстрактных моделей.

Задачами освоения дисциплины «Математическая статистика на транспорте» являются:

- ознакомление с основными методами количественного анализа случайных событий, случайных величин, некоторых типов случайных процессов;
- применение методов статистического анализа для систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений, для выявления существующих статистических закономерностей;
- нахождение по результатам выборочных наблюдений оценок числовых характеристик всей совокупности и исследование точности их приближения;
- решение вопроса согласования результатов оценивания с опытными данными;
- оценка существенности влияния факторных признаков на результативный;
- выявление аналитической зависимости между наблюдениями факторных и результативных признаков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы математической статистики, необходимые для решения инженерных задач;
- основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики.

уметь:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- использовать математический язык и математическую символику при построении статистических моделей;

- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
- применять методы теории вероятностей к исследованию систем на фоне влияния случайных факторов.

владеть:

- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач;
- способностью передавать результат статистического описания систем в виде конкретных рекомендаций.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и семинарами практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Математическая статистика на транспорте» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда

полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.
2. Уточнить область применимости основных формул и определений.
3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.
4. Максимально четко сформировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем практическом занятии.
2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (практических занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.
2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.
3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.
4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях.

Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лекционных и практических занятий.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, материалами экономических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Рабочая программа содержит задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на

поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видеосвязи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет и доступны по ссылке <http://sdo.academy21.ru/course/>.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математическая статистика на транспорте» входит в вариа-

тивную часть дисциплин направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и является дисциплиной по выбору студента. Она изучается в 7 семестре студентами очной формы обучения и на 5 курсе – студентами заочной формы обучения.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и методов элементарной математики, линейной алгебры и математического анализа, основ теории вероятности, навыками использования математических справочников.

Содержание дисциплины является логическим продолжением курса математики, используется при дальнейшем изучении курсов «Экономическая оценка бизнеса», «Экономическая оценка инженерных решений».

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы. Лабораторные занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся темы, имеющие информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами среднего (полного) и высшего образования:

Знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы школьного курса математики;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и обработки данных;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

Навыки:

- вычисления значений числовых выражений;
- исследования функций и построения графиков;
- работы с электронными таблицами.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.14	<ul style="list-style-type: none"> • Б1.Б.15 Химия • Б1.Б.12 Математика • Б1.Б.14 Физика • Б1.Б.23 Начертательная геометрия и инженерная графика • Б1.Б.20 Материаловедение • Б1.Б.18 Теоретическая механика • Б1.Б.21 Общая электротехника и электроника • Б1.Б.29 Техника транспорта, обслуживание и ремонт • Б1.Б.17 Прикладная математика • Б1.В.ДВ.05.01 Основы гидравлики • Б1.В.ДВ.05.02 Вычислительная техника и сети в отрасли • Б1.В.ДВ.06.01 Сопротивление материалов • Б1.В.ДВ.06.02 Прикладное программирование • Б1.Б.19 Прикладная механика • Б1.В.07 Документооборот и делопроизводство • Б2.В.01(У) Учебная практика в мастерских (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) • Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая на АТП (практика по полу- 	<ul style="list-style-type: none"> • Б1.Б.33 Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц • Б1.В.ДВ.03.01 Экономическая оценка бизнеса • Б1.В.ДВ.03.02 Экономическая оценка инженерных решений • Б1.В.11 Моделирование транспортных процессов • Б2.В.01(У) Учебная практика в мастерских (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) • Б2.В.02(П) Производственная практика. Технологическая на АТП (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
	чению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) <ul style="list-style-type: none"> • Б1.Б.26 Информационные технологии на транспорте 	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<ul style="list-style-type: none"> • модели случайных процессов; • проверку гипотез; • методы максимального правдоподобия и наименьших квадратов; • статистические методы исследования зависимостей; • планирование эксперимента и обработку экспериментальных данных 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать математические методы и модели в технических приложениях; • выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; • использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения 	<ul style="list-style-type: none"> • методами математической статистики; • основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением

Но- мер/инде- кс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-16	способностью к подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок	<ul style="list-style-type: none"> • статистики, используемые для оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности 	<ul style="list-style-type: none"> • пользоваться основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> • методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов • программным обеспечением, позволяющим обрабатывать статистические данные

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Семестр	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Л	ПЗ	СРС	Контроль	
1.	Выборочный метод	7	17	2	4	11		
1.1	Понятия генеральной совокупности и выборки. Числовые характеристики выборки	7	10	2	2	6	опрос, решение задач	
1.2	Способы представления выборки.	7	7		2	5	опрос, решение задач, тест	
2.	Точечное и интервальное оценивание	7	28	4	8	16		
2.1	Определение статистики и оценки параметра. Методы нахождения оценок.	7	7	2	2	3	опрос, решение задач	
2.2	Эффективность оценок	7	7		2	5	опрос, решение задач	
2.3	Доверительный интервал и доверительная вероятность.	7	7	2	2	3	опрос, решение задач, тест	
2.4	Распределения, используемые для построения доверительных интервалов	7	7		2	5	опрос, решение задач, ИДЗ №1 по разделам 1-2	
3.	Проверка статистических гипотез	7	28	4	10	14		
3.1	Статистические гипотезы	7	7	2	2	3	опрос, решение задач	
3.2	Статистическая гипотеза и статистический критерий	7	7		2	5	опрос, решение задач	
3.3	Критерии Колмогорова и χ^2 .	7	7	2	2	3	опрос, решение задач	
3.4	Критерии согласия	7	7		4	3	опрос, решение задач, тест	
4.	Оценивание статистической зависимости	7	35	6	10	19		
4.1	Оценка ковариации и коэффициента корреляции.	7	7	2	2	3	опрос, решение задач	

4.2	Регрессионная модель и уравнение регрессии.	7	7		2	5		опрос, решение задач
4.3	Множественная линейная регрессия	7	7	2	2	3		опрос, решение задач
4.4	Доверительные интервалы для параметров линейной модели	7	7		2	5		опрос, решение задач, тест
4.5	Ранговая корреляция.	7	7	2	2	3		опрос, решение задач, ИДЗ № 2 по разделам 3-4
5	Подготовка, сдача зачета	7	-				-	
Итого			108	16	32	60	-	Зачет

4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Курс	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Л	ПЗ	СРС	Контроль	
1.	Выборочный метод	5	14	1		13		опрос на практических занятиях, подготовка докладов, тестирование, зачет
1.1	Понятия генеральной совокупности и выборки. Числовые характеристики выборки	5	8	1		7		
1.2	Способы представления выборки.	5	6			6		
2.	Точечное и интервальное оценивание	5	28	1	2	25		
2.1	Определение статистики и оценки параметра. Методы нахождения оценок.	5	6			6		
2.2	Эффективность оценок	5	6			6		
2.3	Доверительный интервал и доверительная вероятность.	5	10	1	2	7		
2.4	Распределения, используемые для построения доверительных интервалов	5	6			6		
3.	Проверка статистических гипотез	5	28	1	2	25		
3.1	Статистические гипотезы	5	6			6		
3.2	Статистическая гипотеза и статистический критерий	5	8	1		7		
3.3	Критерии χ^2 .	5	8		2	6		
3.4	Критерии согласия	5	6			6		
4.	Оценивание статистической зависи-	5	34	1	2	31		

	мости						
4.1	Оценка ковариации и коэффициента корреляции.	5	8	1		7	
4.2	Регрессионная модель и уравнение регрессии.	5	8		2	6	
4.3	Множественная линейная регрессия	5	6			6	
4.4	Доверительные интервалы для параметров линейной модели	5	6			6	
4.5	Ранговая корреляция.	5	6			6	
Подготовка, сдача зачета			4				4
Итого			108	4	6	94	4
							Зачет

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Общее количество компетенций
			ПК-16	ОПК-3	
1.	Выборочный метод	17	+	+	2
2.	Точечное и интервальное оценивание	28	+	+	2
3.	Проверка статистических гипотез	28	+	+	2
4.	Оценивание статистической зависимости	35	+	+	2
Всего		108			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Разделы и их содержание	Результаты обучения
1. Выборочный метод	
1.1. Понятия генеральной совокупности и выборки. Числовые характеристики выборки Понятия генеральной совокупности и выборки. Вариационный ряд, порядковые статистики. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик.	<i>знание</i> – методов сбора, обработки и анализа статистических данных – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> - собрать экспериментальный материал и сформировать выборку, провести обработку и анализ данных
1.2. Способы представления выборки. Представление выборки в виде статистического ряда, графическое отображение статистического ряда: полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения, теоремы Гливлен-	<i>знание</i> – методов обработки и анализа статистических данных – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> - сформировать выборку, провести обработку и анализ данных

ко–Кантелли и Колмогорова.	
2. Точечное и интервальное оценивание	
<p>2.1. Определение статистики и оценки параметра. Методы нахождения оценок. Определение статистики и оценки параметра. Несмещенность и состоятельность оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Сравнение оценок. Среднеквадратический подход к сравнению оценок. Асимптотический подход к сравнению оценок.</p>	<p><i>знание</i> – статистических оценок параметра распределения и методы их определения – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – находить статистические оценки параметров распределения различными методами</p>
<p>2.2. Эффективность оценок. Эффективность оценок. Регулярные семейства распределений, условия регулярности, неравенство информации Рао–Крамера.</p>	<p><i>знание</i> – эффективности оценок – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – определять эффективность оценок</p>
<p>2.3. Доверительный интервал и доверительная вероятность Доверительный интервал и доверительная вероятность, асимптотический доверительный интервал. Методы построения точных и асимптотических доверительных интервалов. Распределения, используемые для построения доверительных интервалов для параметров нормальной величины. Доверительные интервалы для параметров нормальной случайной величины.</p>	<p><i>знание</i> – доверительного интервала и методов его построения – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – строить доверительные интервалы различных оценок параметра распределения</p>
3. Проверка статистических гипотез	
<p>3.1. Статистические гипотезы Понятие статистической гипотезы, основные типы статистических гипотез: нулевая, конкурирующая, простая, сложная. Ошибки 1-го и 2-го рода. Гипотезы о числовых значениях параметров нормальной совокупности. Гипотезы о равенстве средних и дисперсий нескольких нормальных выборок.</p>	<p><i>знание</i> – основных типов статистических гипотез – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> - формулировать статистические гипотезы</p>
<p>3.2. Статистическая гипотеза и статистический критерий Понятие статистического критерия. Уровень значимости, мощность критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Способы сравнения критериев, наиболее мощный и минимаксный критерии. Критерий правдоподобия, лемма Неймана–Пирсона.</p>	<p><i>знание</i> – техники проверки гипотез – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – проверять статистические гипотезы с помощью различных статистических критериев</p>

<p>3.3. Критерии Колмогорова и σ^2 Критерии согласия, общий принцип построения критериев согласия, состоятельность критерия согласия. Критерии Колмогорова и χ^2. Критерии, основанные на доверительных интервалах. Критерий χ^2 для проверки гипотезы о независимости парных наблюдений.</p>	<p><i>знание</i> – критериев Колмогорова и χ^2 – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – применять критерии Колмогорова и χ^2 для анализа законов распределения случайных величин</p>
<p>3.4. Критерии согласия Модифицированный критерий σ^2. Критерии типа Колмогорова-Смирнова. Критерии асимметрии и эксцесса.</p>	<p><i>знание</i> – различных критериев согласия – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – применять критерии согласия для анализа законов распределения случайных величин и других задач математической статистики</p>
<p>4. Оценивание статистической зависимости</p>	
<p>4.1. Оценка ковариации и коэффициента корреляции. Оценка ковариации и коэффициента корреляции. Доверительный интервал для коэффициента корреляции.</p>	<p><i>знание</i> – оценок ковариации и коэффициента корреляции – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – находить оценки ковариации и коэффициента корреляции и доверительный интервал коэффициента корреляции</p>
<p>4.2. Регрессионная модель и уравнение регрессии. Регрессионная модель и уравнение регрессии. Оценки метода максимального правдоподобия и метода наименьших квадратов (МНК) параметров уравнения регрессии.</p>	<p><i>знание</i> – регрессионной модели – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – строить регрессионную модель и составлять уравнение регрессии</p>
<p>4.3. Множественная линейная регрессия Множественная линейная регрессия, оценка параметров уравнения по МНК. Числовые характеристики оценок параметров уравнения множественной линейной регрессии. Оценка дисперсии предсказания для модели множественной линейной регрессии.</p>	<p><i>знание</i> – множественной линейной регрессии – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – строить множественную регрессионную модель</p>
<p>4.4. Доверительные интервалы для параметров линейной модели Доверительные интервалы для параметров линейной модели в случае нормального распределения остатков. Значимость регрессионной моде-</p>	<p><i>знание</i> – доверительных интервалов для параметров линейной модели – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – строить доверительные ин-</p>

ли, коэффициент детерминации, критерий Фишера–Снедекора. Значимость коэффициентов регрессионной модели, критерий Стьюдента. Доверительный интервал для значений, определяемых уравнением регрессии.	тервалы для параметров линейной модели.
4.5. Ранговая корреляция. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Коэффициент конкордации.	<i>знание</i> – ранговой корреляции – в объеме, необходимом для решения экономических задач; <i>уметь</i> – находить коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла и коэффициент конкордации.

4.4. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом лабораторные занятия по очной и заочной формам обучения не предусмотрены.

4.5. Практические занятия (семинары)

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Математическая статистика на транспорте». Она направлена на подготовку специалистов, способных решать возникающие перед ними технические задачи, составить заключение и рекомендации. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой.

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
-------	----------------------	---	---------------------

1.	Выборочный метод	Представление выборки в виде статистического ряда, графическое отображение статистического ряда: полигон частот, гистограмма.	4
2.	Точечное и интервальное оценивание	Расчет числовых характеристик выборки	2
		Сравнение оценок	2
		Построение доверительных интервалов	2
		Преобразования нормальных выборок	2
3.	Проверка статистических гипотез	Статистические гипотезы и статистические критерии	2
		Проверка статистических гипотез на разных уровнях значимости	2
		Проверка критериев согласия	4
		Критерий χ^2	2
4.	Оценивание статистической зависимости	Метод наименьших квадратов	2
		Построение регрессионных моделей	2
		Проверка значимости регрессионной модели	2
		Нахождение доверительных интервалов для значений, определяемых уравнением регрессии	2
		Вычисление коэффициентов ранговой корреляции	2
Итого			32

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 6 часов практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить индивидуальные домашние работы и защитить их на одном из практических занятий.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Выборочный метод	Представление выборки в виде статистического ряда, графическое отображение статистического ряда: полигон частот, гистограмма.	
2.	Точечное и интервальное оценивание	Расчет числовых характеристик выборки	
		Сравнение оценок	
		Построение доверительных интервалов	2
		Преобразования нормальных выборок	
3.	Проверка ста-	Статистические гипотезы и статистические кри-	

	статистических гипотез	теории	
		Проверка статистических гипотез на разных уровнях значимости	
		Проверка критериев согласия	
		Критерий χ^2	2
4.	Оценивание статистической зависимости	Метод наименьших квадратов	
		Построение регрессионных моделей	2
		Проверка значимости регрессионной модели	
		Нахождение доверительных интервалов для значений, определяемых уравнением регрессии	
		Вычисление коэффициентов ранговой корреляции	
Итого			6

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Выборочный метод	11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Работа с учебной литературой. ▪ Поиск и анализ литературы и электронных источников. ▪ Изучение теоретического материала к практическим занятиям. ▪ Выполнение домашних заданий. 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка конспектов - опрос, - проверка заданий, - защита индивидуальных домашних заданий
2	Точечное и интервальное оценивание	16		
3	Проверка статистических гипотез	14		
4	Оценивание статистической зависимости	19		
Итого за седьмой семестр		60		зачет

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Выборочный метод	13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Работа с учебной литературой. ▪ Поиск и анализ литературы и электронных источников. ▪ Изучение теоретического ма- 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка конспектов - опрос, - проверка заданий, - защита индивиду-
2	Точечное и интервальное оценивание	25		
3	Проверка статистических гипотез	25		

4	Оценивание статистической зависимости	31	териала к практическим занятиям. ■Выполнение домашних заданий.	альных домашних заданий
Итого за седьмой семестр		94		зачет

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Математическая статистика на транспорте» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия: проблемные лекции, круглый стол, деловые игры и т.д.).

Кроме того, используются *научно-исследовательские методы в обучении*: подготовка студентов к участию в конференциях, конкурсах и грантах.

Используются также *информационно - коммуникационные технологии*: на занятиях используется мультимедийное оборудование, применяется материал в форме презентаций; организован дистанционный доступ студентов (на базе Moodle), к имеющемуся учебно-методическому материалу по данной дисциплине. Для обмена сообщениями между студентами и преподавателем в целях своевременного оказания консультаций при подготовке к занятиям, зачетам используется электронная почта.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1. Выборочный метод	Лекции 1. Практическое занятие 1 Самостоятельная работа	ОПК-3	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия
2.	Раздел 2. Точечное и интервальное оценивание	Лекция 2-3. Практические занятия 2-5. Самостоятельная работа	ОПК-3	Проблемная лекция Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций

				Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	Лекция 4-5 Практические занятия 6-9 Самостоятельная работа	ОПК-3	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Раздел 4. Оценивание статистической зависимости	Лекция 6-8 Практические занятия 10-14 Самостоятельная работа	ОПК-3	Лекция-беседа Дискуссия Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

В процессе преподавания дисциплины «Математическая статистика на транспорте» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачету использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.1.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Лекция-беседа	4
		Проблемная лекция	
	ПЗ	Семинар-исследование	8
		Тренинг	
Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах			
Итого			12

5.1.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	
Итого			2

В процессе преподавания дисциплины «Математическая статистика на транспорте» используются как классические формы и методы обучения (лек-

ции, лабораторные занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом. Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачету использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т. д.

При проведении лабораторных занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое лабораторное занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

В активной и интерактивной форме проводятся следующие занятия:

Интерактивные лекции-консультации:

1. Корреляция. Выборочная регрессия (2 академических часа).

Интерактивные проблемные лекции:

1. Интервальные оценки параметров распределения (2 академических часа).

Интерактивные практические занятия-семинары по методам решения типовых задач:

1. Расчет числовых характеристик выборки (2 академических часа).

2. Построение доверительных интервалов (2 академических часа).

3. Построение регрессионных моделей (2 академических часа).

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеofilмы);

самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Математическая статистика на транспорте» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, органи-	Б1.Б.15	Химия	1
	Б1.Б.12	Математика	1,2
	Б1.Б.14	Физика	1,2
	Б1.Б.23	Начертательная геометрия и инженерная графика	1,2
	Б1.Б.20	Материаловедение	2
	Б1.Б.18	Теоретическая механика	3

зации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Б1.Б.21	Общая электротехника и электроника	3
	Б1.Б.29	Техника транспорта, обслуживание и ремонт	3
	Б1.Б.17	Прикладная математика	3,4
	Б1.В.ДВ.05.01	Основы гидравлики	3,4
	Б1.В.ДВ.05.02	Вычислительная техника и сети в отрасли	3,4
	Б1.В.ДВ.06.01	Сопrotивление материалов	3,4
	Б1.В.ДВ.06.02	Прикладное программирование	3,4
	Б1.Б.19	Прикладная механика	4
	Б1.В.14	Математическая статистика на транспорте	5
	Б1.Б.33	Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц	6
	Б1.В.ДВ.03.01	Экономическая оценка бизнеса	6
	Б1.В.ДВ.03.02	Экономическая оценка инженерных решений	6
ПК-16 способностью к подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок	Б1.В.07	Документооборот и делопроизводство	1
	Б2.В.01(У)	Учебная практика в мастерских (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	2
	Б1.В.ДВ.06.01	Сопrotивление материалов	3,4

	Б1.В.ДВ.06.02	Прикладное программирование	3,4
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая на АТП (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности))	5,8
	Б1.Б.26	Информационные технологии на транспорте	6,7
	Б1.В.14	Математическая статистика на транспорте	9
	Б1.В.11	Моделирование транспортных процессов	10

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Выборочный метод	ОПК-3, ПК-16	Опрос на практических занятиях; защита лабораторных работ, защита РГР, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
2.	Раздел 2. Точечное и интервальное оценивание	ОПК-3, ПК-16	Собеседование на практических занятиях; защита лабораторных работ, задания на РГР, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
3.	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	ОПК-3, ПК-16	Опрос на практических занятиях; защита лабораторных работ, защита РГР, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
4.	Раздел 4. Оценивание статистической зависимости	ОПК-3, ПК-16	Опрос на практических занятиях; защита лабораторных работ, защита РГР, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов, письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий). Тестирование проводится на четвертом и тринадцатом практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 11 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 1 балл.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

Курс 4, семестр 7

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
1. Текущий контроль				
1. Работа на ПЗ	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11
3. Выполнение и защита ИДЗ № 1			0	12
Текущая аттестация			0	32
2. Текущий контроль				
1. Работа на ПЗ	1	9	0	9
2. Тестирование				11
4. Выполнение и защита ИДЗ № 2	-	-	0	12
Текущая аттестация			0	32
Промежуточная аттестация (зачет)				30
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	6
2. Публикация статей				
3. Студенческая конференция				
4. Конкурсы, гранты.				
5. Выполнение домашних заданий.				
Посещение занятий				
1. Пропуски	-	-	-10	0

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на семинарских занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Работа на практических занятиях

Критерий оценки	ОФ
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1
Решил у доски одну задачу с помощью подсказок	0,5
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

Тестирование

Критерий оценки	ОФ
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

Выполнение и защита индивидуального домашнего задания

Критерий оценки	ОФ
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	12
Есть замечания, но не более чем на две задачи	7
Есть замечания, более чем на две задачи	3

Поощрительные баллы добавляются к общему числу баллов за участие в следующих мероприятиях:

1. Студенческая олимпиада.

2. Публикация статей.
3. Студенческая конференция.
4. Конкурсы, гранты.
5. Выполнение домашних заданий.

Критерий оценки	ОФ
Участие в двух и более мероприятиях	5
Участие в одном мероприятии	3
Нет участия ни в одном мероприятии	0

Посещение занятий

Критерий оценки	ОФ
Пропущено без уважительных причин 20 и более % занятий	-10
Пропущено без уважительных причин от 10 до 20 % занятий	-5
Нет пропусков занятий без уважительных причин	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Она направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Математическая статистика на транспорте» и включает зачет (7 семестр). Максимальный балл – 30.

Знания по дисциплине оцениваются по 100-балльной шкале следующим образом:

- менее 51 баллов – «неудовлетворительно» («незачет»);
- от 51 до 70 баллов – «удовлетворительно» («зачет»);
- от 71 до 85 баллов – «хорошо» («зачет»);
- от 86 до 100 баллов – «отлично» («зачет»).

Балльная оценка определяется как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре (текущая успеваемость) и на зачете (выходной контроль). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент по текущей успеваемости – 70 баллов, а на выходном контроле – 30 баллов.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.4.1. Вопросы для подготовки к коллоквиуму

– Что в математической статистике понимают под генеральной совокупностью? Выборкой из генеральной совокупности?

- Что такое вариационный ряд? Порядковая статистика?
- Как строится статистический ряд? В каких случаях применяется сгруппированный статистический ряд? Как определяется длина интервала группирования?
- Что оценивает статистический ряд относительных частот? Плотностей частот?
- Что используют в качестве графической иллюстрации статистических рядов? Оценкой каких кривых являются полигон частот и гистограмма?
- Какие величины используют в качестве числовых характеристик выборки? Каковы основные свойства этих характеристик?
- Как определяется эмпирическая функция распределения? Укажите основные свойства этой функции.
- Что такое оценка параметра? Какая оценка называется несмещенной? Какая – состоятельной?
- В чем состоит метод моментов оценки параметров распределения? Какими свойствами обладают оценки метода моментов?
- Как находятся оценки параметров по методу максимального правдоподобия?
- Как сравнивают оценки? В чем заключается среднеквадратичный подход к сравнению оценок?
- Какие оценки называются асимптотически нормальными? В чем заключается асимптотический подход к сравнению оценок?
- Что характеризует коэффициент асимптотической нормальности? Как определить коэффициент асимптотической нормальности оценки метода моментов?
- Какая оценка называется эффективной? В каком классе оценок можно выделить эффективную оценку?
- Что дает неравенство Рао-Крамера? Для каких распределений оно применимо?
- Что такое доверительный интервал и вероятность? Каковы основные принципы построения ДИ?
- Какие случайные величины имеют распределение Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера?
- Сформулируйте теорему об ортогональном преобразовании нормальных выборок.
- Сформулируйте лемму Фишера.
- Как строится доверительный интервал для математического ожидания нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном σ ?

- Как строится доверительный интервал для дисперсии нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном a ?
- Что такое статистическая гипотеза и статистический критерий?
- Какие ошибки называют ошибками первого и второго рода при применении статистических критериев? Как определяется мощность и состоятельность критерия?
- Какие существуют способы сравнения критериев? Какой критерий называют наиболее мощным? Какой критерий называют минимаксным?
- Как строится критерий максимального правдоподобия? Сформулируйте Лемму Неймана-Пирсона.
- Как строится критерий согласия (критерий значимости)? Что такое статистика критерия, критическая область?
- Опишите критерий Колмогорова для проверки гипотезы о законе распределения.
- Опишите критерий согласия χ^2 Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения.
- Как строятся параметрические критерии, основанные на доверительных интервалах?
- Опишите критерии для проверки гипотез о значении математического ожидания нормальной совокупности.
- Опишите критерии для проверки гипотез о значении дисперсии нормальной совокупности.
- Какие используют критерии для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных величин?
- Какие используют критерии для проверки гипотезы о равенстве двух средних нормальных величин.
- Опишите критерий χ^2 для проверки гипотезы о независимости парных наблюдений.
- Как оценить наличие статистической зависимости между случайными величинами?
- Что такое регрессионная модель и уравнение регрессии? Как находятся оценки параметров модели по методу максимального правдоподобия и методу наименьших квадратов?
- Как определяется несмещенная оценка дисперсии ошибок линейной регрессионной модели?
- Что такое коэффициент детерминации? Как проверяется значимость регрессионной модели?
- Как проверяется значимость коэффициентов регрессионной модели?

– Как строится доверительный интервал для значений, определяемых уравнением регрессии?

6.4.2. Список вопросов для подготовки к зачету

1. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Примеры
2. Выбор. Репрезентативная выборка. Примеры.
3. Вариационный и статистические ряды. Примеры.
4. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Примеры.
5. Статистические оценки параметров распределения. Примеры.
6. Понятие точечной статистической оценки. Требование к оценкам. Примеры.
7. Выборочная средняя. Примеры.
8. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
9. Характеристики вариационного ряда. Примеры.
10. Доверительный интервал. Точность и надежность оценки. Примеры.
11. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Примеры.
12. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценки вероятности по относительной частоте (биномиальное распределение). Примеры.
13. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Примеры.
14. Условные средние. Корреляционные зависимости. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по несгруппированным данным. Примеры.
15. Линейная регрессия по сгруппированным данным. Примеры.
16. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
17. Критическая область. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей.
18. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
19. Сравнение двух математических ожиданий. Примеры.
20. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

21. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.

22. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости.

23. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.

24. Критерий Вилкоксона и проверка гипотезы об однородности двух выборок.

Образцы тестовых заданий

1. Предметом математической статистики является изучение ...

- а) случайных величин по результатам наблюдений;
- б) случайных явлений; в) совокупностей; г) числовых характеристик.

2. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины, называется ...

- а) выборкой; б) вариантами;
- в) генеральной совокупностью; г) выборочной совокупностью.

3. Выберите номер неправильного ответа. Генеральные совокупности могут быть:

- а) конечными; б) бесконечными;
- в) интервальными; г) счетными.

4. Часть отобранных объектов из генеральной совокупности называется:

- а) генеральной выборкой; б) выборочной совокупностью;
- в) репрезентативной совокупностью; г) вариантами.

5. Для того, чтобы по выборке можно было судить о случайной величине, выборка должна быть ...

- а) бесповторной; б) повторной;
- в) безвозвратной; г) репрезентативной.

6. Репрезентативность выборки обеспечивается:

- а) случайностью отбора; б) таблицей;
- в) вариацией; г) группировкой.

7. Если один и тот же объект генеральной совокупности может попасть в выборку дважды, то образованная таким образом выборочная совокупность называется:

- а) повторной; б) бесповторной; в) частичной; г) полной.

8. Выберите номер неправильного ответа. Существуют следующие способы отбора выборочной совокупности:

- а) простой случайный; б) типический;

в) механический; г) серийный; д) вариационный.

9. Различные значения признака (случайной величины X) называются:

- а) частостями; б) частотами;
- в) вариантами; г) выборкой.

10. Ранжирование - это операция, заключающаяся в том, что наблюдаемые значения случайной величины располагают в порядке:

- а) группирования; б) неубывания;
- в) расположения; г) невозрастания.

11. Разбивка вариант на отдельные интервалы называется:

- а) варьированием; б) ранжированием;
- в) сочетанием; г) группировкой.

12. 3,1-3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка; 0,1,2,3,4 - ?

- а) ряд; б) варианты;
- в) частоты; г) частости.

13. Числа, показывающие, сколько раз встречаются варианты изданного интервала, называются:

- а) группами; б) вариациями;
- в) частотами; г) частостями

14. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. Частота варианты 0 равна:

- а) 3; б) 1/5; в) 5; г) 1/3.

15. Отношение частоты данного варианта к общей сумме частот всех вариантов называется:

- а) группой; б) вариацией;
- в) частотой; г) частостью.

16. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. Частость варианты 2 составляет:

- а) 5; б) 1/3; в) 1/5; г) 3.

17. Частоты и частости называют:

- а) выборкой; б) рядом; в) весами; г) характеристиками.

18. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка; 0,0,0,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,4,4 -?

- а) ранжированный ряд; б) полигон;
- в) группа; г) вариационный ряд.

19. Ранжированный ряд вариантов с соответствующими им весами называют:

- а) группировкой; б) выборкой;
- в) функцией; г) вариационным рядом.

20. Данная таблица является вариационным рядом следующей выборки:

x_i	1	2	3
n_i	4	5	1

- а) 1,1,1,2,2,2,3,2,2,2; б) 3,1,1,1,2,2,2,2,1;
 в) 1,2,1,1,2,3,2,2,1,2; г) 1,1,1,3,3,2,1,2,2,2.

21. Вариационный ряд называется ..., если любые его варианты отличаются на постоянную величину.

- а) дискретным; б) непрерывным;
 в) постоянным; г) тарифным.

22. Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют:

- а) дискретным; б) интервальным;
 в) эмпирическим; г) непрерывным.

23. Данная таблица является примером ...

x_i	0	1	2	3
n_i	7	8	19	6

- а) интервального ряда; в) дискретного ряда;
 б) кумуляты; г) выборочной функции.

24. Полигон служит для изображения:

- а) гистограммы; б) кумуляты;
 в) интервального ряда; г) дискретного ряда.

25. Данная таблица является примером ...

x_i	0-1	1-2	2-3	3-4
n_i	7	5	9	1

- а) интервального ряда; б) кумуляты;
 в) дискретного ряда; г) выборочной функции.

26. Ломаная, в которой концы отрезков прямой имеют координаты $(x_i; n_i)$, $i=1,2, \dots, m$, представляет собой ...

- а) функцию распределения; б) кумуляту;
 в) полигон; г) гистограмму.

27. Гистограмма служит для изображения:

- а) интервального ряда; б) полигона;
 в) дискретного ряда; г) кумуляты.

28. Ступенчатая фигура из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака $x_{i+1} - x_i$, $i = 1, 2, \dots, m$ и высотами, равными частотам (частотам) n_i (w_i) интервалов, носит название:

- а) абсциссы; б) гистограммы; в) кумуляты; г) полигона.

29. Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется относительная частота того, что признак (случайная величина X) примет значение, ...

- а) меньшее заданного x ; б) большее заданного x ;
 в) равное заданному x .

30.

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

Полигоном данного ряда является:

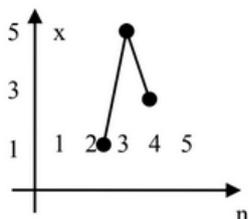


Рис. а)

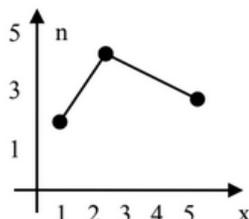


Рис. б)

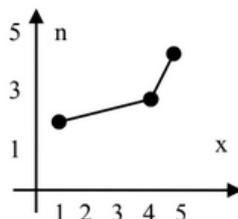


Рис. в)

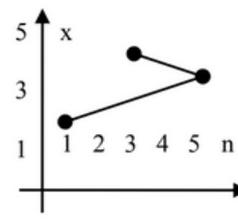


Рис. г)

31. Выберите номер неправильного ответа. Следующие условия являются свойствами функции распределения $F(x)$:

- а) $0 \leq F_n(x) \leq 1$; б) $F_n(x)$ невозрастающая функция;
 в) $F_n(x)$ неубывающая функция; г) $F_n(x)(-\infty) = 0$; д) $F_n(x)(-\infty) = 1$.

32. Если статистическое распределение задано таблицей

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

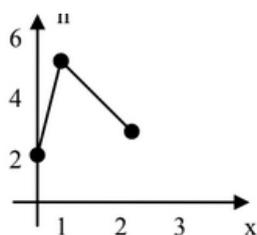
то $F_n(x) = \dots$

а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 4, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 3, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2/9, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 4/9, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 1/3, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2/9, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 2/3, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 1, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 6, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 9, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$

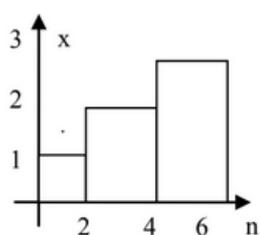
33. Гистограмма, построенная по данной таблице,

x_i	(0; 1)	(1; 2)	(2; 3)
n_i	2	5	3

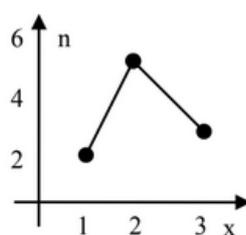
выглядит следующим образом:



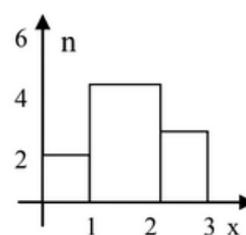
а)



б)



в)



г)

34. Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо:

- а) вычислить статистические характеристики; б) найти $F_n(x)$;
в) изобразить полигон или гистограмму;

г) вычислить частоты и частоты.

35. Среднюю арифметическую вариационного ряда можно вычислить по формуле:

а) $\bar{x} = x_1n_1 + x_2n_2 + \dots + x_kn_k$; б) $\bar{x} = \frac{x_1n_1 + x_2n_2 + \dots + x_kn_k}{n}$;

в) $\bar{x} = \frac{x_1n_1 + x_kn_k}{n}$; г) $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{n}$;

36. Для статистического распределения выборки

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее среднее выборочное равно ...

- а) 16; б) 10; в) 1.6; г) 7.

37. Если все варианты увеличить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая ...

- а) увеличится на то же число; б) уменьшится во столько же раз;
в) уменьшится на то же число; г) увеличится во столько же раз.

38. Если все варианты уменьшить на одно и то же число, то средняя арифметическая

- а) увеличится на то же число; б) уменьшится во столько же раз;
в) уменьшится на то же число; г) увеличится во столько же раз.

39. Средняя арифметическая постоянной равна ...

- а) самой постоянной; б) нулю;
в) единице; г) количеству измерений.

40. Если все частоты вариантов умножить на одно и то же число, то среднее арифметическое ...

- а) увеличится во столько же раз; б) не изменится;
в) уменьшится во столько же раз; г) увеличится на такое же число.

41. Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на ... ранжированного ряда наблюдений.

- а) минимум; б) максимум;
- в) начало; г) середину.

42. Для статистического распределения признака

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее медиана $Me = \dots$

- а) 4; б) 1; в) 6; г) 2,5.

43. Варианту, которой соответствует наибольшая частота, называют ... вариационного ряда.

- а) медианой; б) модой; в) вариантой; г) дисперсией.

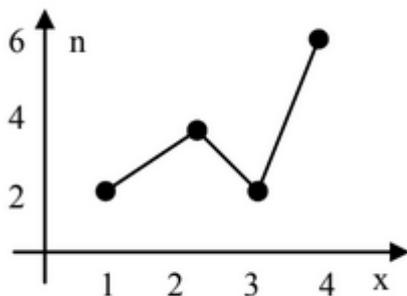
44. Для статистического распределения признака

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее мода $Mo = \dots$

- а) 1; б) 6; в) 4; г) 3.

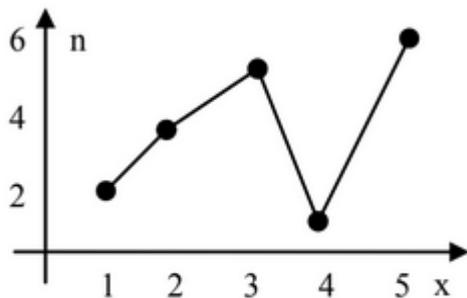
45. Для выборки с полигоном



ее мода $Mo = \dots$

- а) 6; б) 1 и 3; в) 4; г) 2,5.

46. Для выборки с полигоном



ее медиана $Me = \dots$

- а) 4; б) 6; в) 5; г) 3.

47. Выборочная дисперсия значений случайной величины вычисляется по формуле:

а) $D = \frac{\bar{x}}{n}$; б) $D = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{n}$; в) $D = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2}{n}$; г) $D = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i^2}{n}$.

48. Для статистического распределения выборки

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

ее исправленная выборочная дисперсия $s^2 = \dots$

- а) 3,970; б) 2,700; в) 1,217; г) 17,500.

49. Среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле (s^2 – исправленная дисперсия):

а) $\frac{1}{2}s^2$; б) $Me - 3$; в) $\sqrt{\bar{x}}$; г) $\sqrt{s^2}$.

50. Для статистического распределения выборки

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

ее среднеквадратическое отклонение равно:

- а) 1,99; б) 3,97; в) 1,985; г) 1.

51. Дисперсия постоянной равна:

- а) самой постоянной; б) нулю; в) единице; г) не существует.

52. Вели все варианты уменьшить на одно и то же число, то дисперсия ...

а) увеличится на то же число; б) уменьшится на то же число; в) не изменится; г) будет равна нулю.

53. Если все варианты уменьшить в одно и то же число k раз, то дисперсия ...

- а) уменьшится в k раз; б) увеличится в k раз;
в) не изменится; г) уменьшится в k^2 раз.

54. Сущность выборочного метода состоит в том, что по некоторой части генеральной совокупности (по выборке)...

- а) можно выносить суждение о ее свойствах в целом;
- б) можно найти ее статистические характеристики;
- в) можно построить полигон или гистограмму относительных частот;
- г) можно найти эмпирическую функцию распределения.

55. Выборочная характеристика, используемая в качестве приближенного значения неизвестной генеральной характеристики, называется ее:

- а) статистической характеристикой; б) оценкой;
- в) статистической точечной оценкой; г) состоятельной оценкой.

56. Оценкой $\tilde{\theta}$ параметра θ называют всякую ... результатов наблюдений над случайной величиной X (иначе - статистику), с помощью которой судят о значении параметра ...

- а) выборку ... $\tilde{\theta}$; б) выборку ... θ ;
- в) функцию... θ ; г) функцию ... $\tilde{\theta}$.

57. Основное условие, которому должна удовлетворять наилучшая оценка:

- а) математическое ожидание квадрата отклонения оценки от оцениваемого параметра должно быть как можно меньшим;
- б) оценка должна быть как можно меньшим числом;
- в) предел разности между оценкой и оцениваемым параметром должен быть как можно меньшим;
- г) такового нет.

58. Оценка называется ... , если для любого $\varepsilon > 0$ выполняется равенство

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\tilde{\theta} - \theta| < \varepsilon) = 1.$$

- а) смещенной; б) несмещенной;
- в) несостоятельной; г) состоятельной.

59. Оценка называется ..., если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

- а) смещенной; б) несмещенной;
- в) несостоятельной; г) состоятельной.

60. Выберите номер неправильного ответа. Требование несмещенности гарантирует:

- а) отсутствие систематических ошибок;
- б) несостоятельность оценки;
- в) состоятельность оценки.

61. Оценка называется эффективной, если она среди всех прочих несмещенных оценок той же самой характеристики обладает ...

- а) наименьшей дисперсией;

- б) наибольшей дисперсией;
 в) наименьшим математическим ожиданием;
 г) наибольшим математическим ожиданием.
62. Выберите номер неправильного ответа. Методы нахождения точечных оценок:

- а) метод моментов;
 б) метод наибольшего правдоподобия;
 в) метод наименьших квадратов; г) метод оценок.

63. ... оценкой параметра θ называется числовой интервал, который с заданной точностью покрывает неизвестное значение параметра θ .

- а) точечной; б) интервальной;
 в) состоятельной; г) эффективной.

64. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить на 7 единиц, то выборочная дисперсия D_B ...

1. увеличится на 7 единиц 2. уменьшится на 7 единиц
 3. не изменится 3. увеличится на 14 единиц

65. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 5, 6, 8, 8, 9 равна:

- 1) 4 2) 1 3) 9 4) 5 5) 8

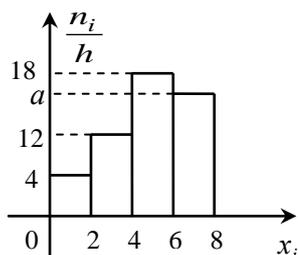
66. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равен...

- 1) 7 2) 50 3) 23 4) 24 5) 12

67. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



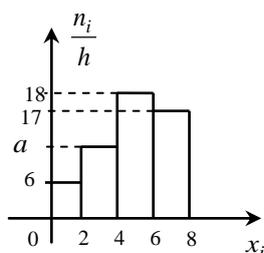
Тогда значение a равно...

1. 66 2. 15 3. 16 4. 17

68. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна ...

1. 4 2. 1 3. 9 4. 5

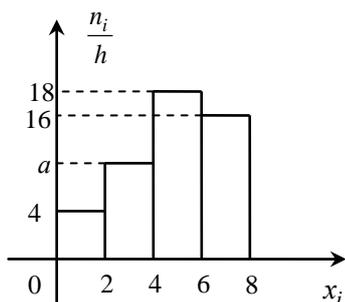
69. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

1. 9 2. 10 3. 6 4. 7

70. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

1. 12 2. 13 3. 11 4. 62

71. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	11	12	n_4

Тогда n_4 равен ...

1. 17 2. 50 3. 23 4. 24

72. Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	3	7	10
n_i	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты $x_1 = 2$, равна ...

1. 0,4 2. 0,1 3. 4 4. 0,2

73. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 81$:

x_i	1	2	4	5	6
n_i	5	14	n_3	22	6

Тогда значение n_3 равно ...

1. 34 2. 81 3. 33 4. 47

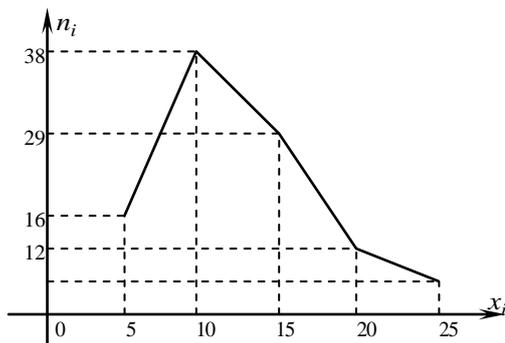
74. Мода вариационного ряда 3, 4, 5, 5, 6, 6, 8, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 13 равна ...

1. 11 2. 13 3. 10 4. 15

75. Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен ...

1. 17 2. 11 3. 4 4. 9

76. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты $x_i = 25$ в выборке равна ...

1. 0,05 2. 0,20 3. 0,06 4. 0,25

77. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

- 1) 4 2) 1 3) 9 4) 5 5) 6

78. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда оценка математического ожидания равна...

- 1) 8,6 2) 9 3) 7,4 4) 37 5) 4,5

79. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда ее интервальная оценка может иметь вид ...

1. (11,8;12,8) 2. (13;14,6) 3. (11,6;13) 4. (11,8;14,2)

80. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

1. 8 2. 9,25 3. 7,6 4. 7,4

81. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. 4 2. 6 3. 2 4. 3

82. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

1. (8,6; 11) 2. (11; 12) 3. (10,1; 11,9) 4. (8,5; 11,5)

83. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 9, 13, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. 3 2. 8 3. 4 4. 13

84. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- (8,6; 9,6) 2. (8,4; 10) 3. (10; 10,9) 4. (8,5; 11,5)

85. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 18. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. 2 2. 4 3. 8 4. 3

86. Точечная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака равна 3,5. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

1. (1,33; 8,33) 2. (3,5; 8,33) 3. (0; 3,5) 4. (0; 8,33)

87. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; x_3 ; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48, то x_3 равно ...

1. 2,4 2. 2,6 3. 2,5 4. 2,48

88. Дан доверительный интервал (16,64; 18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид ...

1. (17,18; 18,92) 2. (17,18; 18,38)
3. (16,15; 18,38) 4. (16,15; 19,41)

89. Дан доверительный интервал (12,44; 14,68) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

1. 2,24 2. 0,01 3. 1,12 4. 13,56

90. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

x_i	10	11	12	13
n_i	2	3	4	1

Тогда выборочная дисперсия равна ...

1. 1,0 2. 0,84 3. 0,94 4. 11,4

91. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может быть представлена в виде...

- 1) (8,5;11,5) 2) (10;10,9) 3) (8,4;10) 4) (8,6;9,6)
5) (9;12)

92. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может быть представлена в виде...

- 1) (13,3;16,7) 2) (15;16,2) 3) (9;15) 4) (10,1;14,9)
5) (8;15,8).

93. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 9$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1 : a \geq 9$ 2. $H_1 : a \neq 9$ 3. $H_1 : a \leq 9$ 4. $H_1 : a \geq 3$

94. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 7$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1 : \sigma^2 > 7$ 2. $H_1 : \sigma^2 \geq 7$ 3. $H_1 : \sigma^2 \neq 4$
4. $H_1 : \sigma^2 \leq 7$

95. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда ее интервальная оценка может иметь вид ...

1. (14,9;16) 2. (14,9;15,2) 3. (16;17,1) 4. (14,9;17,1)

96. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p = 0,4$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1 : p > 0,4$ 2. $H_1 : p \leq 0,4$ 3. $H_1 : p \geq 0,4$
4. $H_1 : p \neq 0,3$

97. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 5$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1 : \sigma^2 \neq 4$ 2. $H_1 : \sigma^2 \geq 5$ 3. $H_1 : \sigma^2 > 5$
4. $H_1 : \sigma^2 \leq 5$

98. Основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 3,4$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

1. $H_1 : \sigma^2 < 3,4$ 2. $H_1 : \sigma^2 \geq 3,4$
3. $H_1 : \sigma^2 \leq 3,4$ 4. $H_1 : \sigma^2 > 3$

99. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p = 0,5$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1 : p \neq 0,5$ 2. $H_1 : p \leq 0,5$ 3. $H_1 : p \geq 0,5$
4. $H_1 : p \neq 0,6$

100. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 - 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- 1) -3 2) -0,6 3) 0,6 4) 2 5) -2

101. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 - 8x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- 1) -3 2) -0,6 3) 0,5 4) -8 5) 3.

102. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 4 - 5x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...
- 1) 4 2) -5 3) 0,4 4) -0,6 5) 9.
103. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 + 9x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...
1. \circ 9 2. \circ 0,7 3. \circ -0,5 4. \circ -0,7
104. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...
1. \circ -3 2. \circ -0,6 3. \circ 0,6 4. \circ 2
105. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид $\bar{x}_y + 2,4 = 0,34(y - 1,56)$. Тогда выборочное среднее признака Y равна ...
1. \circ -1,56 2. \circ 1,56 3. \circ -2,4 4. \circ 2,4
106. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 3,2 - 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r_B может быть равен ...
1. \circ -0,67 2. \circ 1,6 3. \circ -1,6 4. \circ 0,74
107. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y = 1,4 - 1,8x$, средние квадратические отклонения $\sigma_x = 0,12$, $\sigma_y = 0,54$. Тогда коэффициент корреляции равен ...
1. \circ -0,4 2. \circ -0,02 3. \circ -3,6 4. \circ 0,4
108. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 2,7 + 0,6x$, а выборочные средние квадратические отклонения: $\sigma_x = 0,7$, $\sigma_y = 2,8$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r_B равен ...
1. \circ -0,15 2. \circ -2,4 3. \circ 2,4 4. \circ 0,15
109. Мода вариационного ряда 1,4,4,5,6,8,9 равна ...
- а) 4; б) 9; в) 1; г) 5.
110. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...
- а) (8,5;11,5); б) (8,4;10); в) (10;10,9); г) (8,6;9,6);
111. Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a=20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...
- а) $H_1: a > 20$; б) $H_1: a \leq 20$ в) $H_1: a \geq 10$; г) $H_1: a \geq 20$.

тант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта
1.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
2.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher
3.	Exponenta.Ru	http://www.exponenta.ru/
4.	Мы и образование	http://www.alleng.ru/index.htm
5.	Образовательные ресурсы Интернета для экономистов	http://economist.rudn.ru/
6.	Библиотека экономической и управленческой литературы	Http://www.eup.ru/

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Аудитории для самостоятельной работы ауд. 1-401, 1-501, библ. гл. корпуса университета и инженерного факультета (1-204).

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а также содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6, в соответствии с которым студенты выполняют 3 индивидуальных домашних задания (ИДЗ) ([3] в списке дополнительной литературы). Выполнение ИДЗ по курсу "Математика" предназначено для самостоятельного закрепления студентами теоретического и практического материала, изученного на аудиторных занятиях.

Индивидуальные домашние задания выполняются студентом в отдельной тетради. Вариант выполняемого задания соответствует порядковому номеру в журнале. После выполнения заданий ИДЗ сдается на проверку.

Примеры индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание № 1

Задание 1. Задан закон распределения F дискретной случайной величины. Требуется:

- сгенерировать средствами пакета EXCEL выборку из 100 значений случайной величины с законом F ;
- представить выборку в виде вариационного ряда;
- построить статистический ряд абсолютных частот, относительных частот и накопленных частот;
- построить полигон частот и сравнить его с многоугольником распределения генеральной совокупности F . Для корректного сопоставления полигона частот с многоугольником распределения, следует включить в статистический ряд не только наблюдаемые значения, но и те, которые возможны теоретически;
- найти основные выборочные характеристики – \bar{X} и s^2 и сравнить их с математическим ожиданием и дисперсией генеральной совокупности F .

Задание 2. Задан закон распределения F непрерывной случайной величины. Требуется:

- сгенерировать средствами пакета EXCEL выборку из 100 значений случайной величины с законом F ;
- представить выборку в виде вариационного ряда;
- построить сгруппированный статистический ряд абсолютных частот, относительных частот и плотностей частот.
- построить гистограмму и сравнить ее с графиком плотности распределения генеральной совокупности F . Для корректного сопоставления гистограммы с графиком плотности теоретического распределения, следует помнить, что EXCEL при одновременном отображении графика и гистограммы, помещает

точки графика в середину столбца гистограммы. Следовательно, значения плотности должны быть подсчитаны для середин столбцов гистограммы.

– построить график эмпирической функцию распределения и сравнить с графиком теоретической функции распределения генеральной совокупности F (для построения графиков использовать не менее 40 точек).

– найти основные выборочные характеристики – \bar{X} и s^2 и сравнить их с математическим ожиданием и дисперсией генеральной совокупности F .

Задание 3. Задан закон распределения F случайной величины ξ . Требуется:

– для каждого из $n = \{15, 60, 240, 960\}$, сгенерировать, используя генератор случайных чисел пакета EXCEL, по 10 выборок объемом n из генеральной совокупности F . Для каждой выборки определить выборочные характеристики:

$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ и $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$. Данные по \bar{X} и s^2 представить в виде таблиц.

Таблица 1

Значения выборочных средних для выборок различного объема

Выборочное среднее \bar{X}				
№ п/п выборки	n=15	n=60	n=240	n=960
1				
2				
...				
10				
\bar{X}_{\min}				
\bar{X}_{\max}				
$W = \bar{X}_{\max} - \bar{X}_{\min}$				

Таблица 2

Значения s^2 для выборок различного объема

Выборочная дисперсия s^2				
№ п/п выборки	n=15	n=60	n=240	n=960
1				
2				
...				
10				
s_{\min}^2				
s_{\max}^2				

$W = s_{\max}^2 - s_{\min}^2$			
-------------------------------	--	--	--

Сделать выводы о сходимости выборочных характеристик. Оценить изменение величины разброса $W = \bar{X}_{\max} - \bar{X}_{\min}$ с ростом объема выборки;

– если наблюдается сходимость выборочного среднего, используя центральную предельную теорему определить для заданной в задании вероятности β и величины отклонения ε необходимый объем выборки N , так чтобы $P(|\bar{X} - M(\xi)| < \varepsilon) \approx \beta$. Проверить, сгенерировав 10 выборок найденного объема N и подсчитав для каждой величину $|\bar{X} - M(\xi)|$.

Задание 4. Пусть $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n, \dots$ независимые, одинаково распределенные случайные величины, имеющие плотность распределения $f(x) = 2 - 2x$, $x \in [0, 1]$. Найти функцию распределения случайной величины $\eta_n = \max(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$. Найти предел по распределению последовательности величин η_n .

1. Дана выборка X_1, X_2, \dots, X_n из генеральной совокупности, распределенной по закону Бернулли с неизвестным параметром p . Проверить, что $X_1, X_1 X_2$ являются несмещенными оценками соответственно для p, p^2 . Являются ли эти оценки состоятельными?

2. Дана выборка X_1, X_2, \dots, X_n из генеральной совокупности, имеющей непрерывное распределение с плотностью $f_{X_1}(x)$, равной $e^{\theta-x}$ при $x \geq \theta$, и нулю при $x < \theta$ (где $\theta \in \mathbb{R}$ - неизвестный параметр). Проверить, является ли оценка $\theta^* = X_{(1)}$ состоятельной и несмещенной оценкой параметра θ .

3. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону N_{a, σ^2} , где параметр a известен, а параметр σ^2 неизвестен. Найти оценку параметра σ^2 по методу моментов (по второму моменту). Проверить состоятельность и несмещенность полученной оценки.

4. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности равномерно распределенной на отрезке $[\theta, \theta + 5]$, где θ – неизвестный параметр. Найти оценку параметра θ по методу максимального правдоподобия. Проверить состоятельность и несмещенность полученных оценок.

5. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, равномерно распределенной на отрезке $[1, \theta + 2]$, где $\theta > -1$ – неизвестный параметр. Сравнить в среднеквадратичном оценки параметра θ метода моментов (по первому моменту) – θ_1^* и метода максимального правдоподобия – θ_2^* .

6. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, распределенной по показательному закону с неизвестным параметром α . Сравнить при помощи асимптотического подхода оценки параметра α метода моментов, найденные по первому и второму моментам.

7. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону N_{a, σ^2} , где параметр a неизвестен, а параметр σ^2 известен. Проверить эффективность оценки $a^* = \bar{X}$.

Задание 5. Имеется выборка из генеральной совокупности, распределенной по закону N_{a, σ^2} :

-15,71	-26,17	-9,89	1,16	0,32	6,04	-35,86	-15,01	-0,78	-24,13
-19,89	-30,59	-32,26	-22,96	-20,78	-35,16	-18,58	-16,82	-11,06	-16,41
-16,00	-16,46	1,87	-13,41	-14,49	-17,99	8,60	-3,24	12,92	-19,51

Требуется построить следующие доверительные интервалы:

1. Для параметра a при известном среднеквадратическом отклонении $\sigma = 10,7$ с доверительной вероятностью $\beta = 0,94$.

2. Для параметра a при неизвестном среднеквадратическом отклонении σ с доверительной вероятностью $\beta = 0,94$.

3. Для параметра σ^2 при известном математическом ожидании $a = -12,5$ с доверительной вероятностью $\beta = 0,85$.

4. Для параметра σ^2 при неизвестном математическом ожидании a с доверительной вероятностью $\beta = 0,85$.

Индивидуальное домашнее задание № 2

Задание 1. Имеется выборка из генеральной совокупности, распределенной по закону N_{a, σ^2} :

-15,71	-26,17	-9,89	1,16	0,32	6,04	-35,86	-15,01	-0,78	-24,13
-19,89	-30,59	-32,26	-22,96	-20,78	-35,16	-18,58	-16,82	-11,06	-16,41
-16,00	-16,46	1,87	-13,41	-14,49	-17,99	8,60	-3,24	12,92	-19,51

Осуществить проверку указанных в варианте статистических гипотез, используя известный, или построив соответствующий статистический критерий:

– $H_0 : a = -12,5$, $H_1 : a = -14$ ($\sigma = 10,7$). Использовать наиболее мощный критерий уровня $0,05$, указать мощность критерия.

– $H_0 : \sigma = 10$, $H_1 : \sigma = 13$ ($a = -12,5$). Использовать минимаксный критерий, указать уровень значимости критерия.

– $H_0 : a = -12,5$, $H_1 : a \neq -12,5$ (σ неизвестно). Использовать критерий согласия уровня 0,03.

Задание 2. Дана выборка X_1, X_2, \dots, X_n из генеральной совокупности, распределенной по закону:

ξ	-2	-1	0	1	2
P	p	p	$1 - 4p$	p	p

где $0 \leq p \leq 1/4$.

- найти какую-либо оценку p_1^* методом моментов параметра p ;
- проверить несмещенность и состоятельность оценки p_1^* ;
- проверить асимптотическую нормальность оценки p_1^* и найти коэффициент асимптотической нормальности;
- найти оценку p_2^* методом максимального правдоподобия для параметра p ;
- проверить несмещенность и состоятельность оценки p_2^* ;
- проверить асимптотическую нормальность оценки p_2^* и найти коэффициент асимптотической нормальности;
- сравнить p_1^* и p_2^* в среднеквадратичном смысле;
- сравнить p_1^* и p_2^* в асимптотическом смысле.

Задание 3. Дана выборка X_1, X_2, \dots, X_n из равномерного распределения на отрезке $[\theta - 1, \theta + 1]$, $\theta > 0$.

- найти оценку метода правдоподобия θ_1^* для параметра θ ;
- проверить асимптотическую нормальность оценки θ_1^* ;
- найти оценку метода моментов θ_2^* для параметра θ ;
- сравнить θ_1^* и θ_2^* в среднеквадратичном смысле.

Задание 4. Дана выборка из $n = 100$ значений случайной величины, распределенной по нормальному закону N_{a, σ^2} с неизвестными значениями параметров a и σ^2 . Требуется:

- найти точечные оценки параметров;
- построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии;
- проверить гипотезу о значении среднего: $H_0 : a = -12,5$, при конкурирующей гипотезе $H_1 : a > -14$;

– проверить гипотезу о значении дисперсии: $H_0 : \sigma = 10$, при конкурирующей гипотезе $H_1 : \sigma \neq 13$.

Задание 5. Задан статистический ряд распределения:

x	(0,0 – 0,5)	(0,5 – 1,0)	(1,0 – 2,0)	(2,0 – 3,0)	(3,0 – 5,0)
n_i	35	25	20	13	7

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о распределении выборочных данных по показательному закону.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (19 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), шкаф трехстворчатый (1 шт.), учебные плакаты по математике (6 шт.), вывеска над доской (М.В. Ломоносов) (1 шт.), осветитель доски (1 шт.)</p>	ауд. 1-303
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором, сетевым фильтром (10 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1 шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.) ОС Windows XP. Лицензия OEM, GetGenuineKit Microsoft Office 2007 Suites. License 65635986 Родительская программа : OPEN 95640528ZZE1708 КОМПАС-3D V15. Ключ аппаратной защиты hasp на 50 рабочих мест (одновременно). № лицензионного соглашения Кк-10-00595. № сублицензионного соглашения Кз-14-0015 от 12.02.2014. ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях». Лицензионный договор №336-15-ДТ от 05.08.15 (250 пользователей на 10 лет). Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Комплект программ AutoCAD. ООО «Автодеск». Образовательная лицензия на 3000 рабочих мест (одновременно). Access 2016 , Project 2016 , Visio 2016 , VisualStudio 2015 . Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), растровый графический редактор GIMP (Лицензия GPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL),</p>	ауд. 1-309

офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL)	
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.) ОС Windows 7, Office 2007	ауд. 2-201
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-501
Помещение для самостоятельной работы Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.) ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThinderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL)	ауд. 1-204
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-401

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ»

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая статистика на транспорте»», являющийся неотъемлемой частью рабочей программы настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы).

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету и критерии оценивания.

1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма контроля	ОПК-3	ПК-16
Формы текущего контроля	+	+
Опрос на практических занятиях	+	+
Проверка решения задач	+	+
Тестирование	+	+
Индивидуальное домашнее задание	+	+
Формы промежуточного контроля	+	+
Зачет	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Объектами контроля выступают компетенции, в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программой дисциплины, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в рамках сформированности этих компетенций.

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<ul style="list-style-type: none"> • модели случайных процессов; • проверку гипотез; • методы максимально-правдоподобия и наименьших квадратов; • статистические методы исследования зависимостей; • планирование эксперимента и обработку экспериментальных данных 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать математические методы и модели в технических приложениях; • выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; • использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения 	<ul style="list-style-type: none"> • методами математической статистики; • основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением
ПК-16	способностью к подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок	<ul style="list-style-type: none"> • статистики, используемые для оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности 	<ul style="list-style-type: none"> • пользоваться основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> • методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов • программным обеспечением, позволяющим обрабатывать статистические данные

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Для очной формы обучения 4 курс 7 семестр

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
1. Текущий контроль				
1. Работа на практ. занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11
3. Выполнение и защита ИДЗ № 1			0	12

Текущая аттестация			0	32
2. Текущий контроль				
1. Работа на практ. Занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование				11
4. Выполнение и защита ИДЗ № 2	-	-	0	12
Текущая аттестация			0	32
Промежуточная аттестация (зачет)				30
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада 2. Публикация статей 3. Студенческая конференция 4. Конкурсы, гранты. 5. Выполнение домашних заданий.			0	6
Посещение занятий				
1. Пропуски	-	-	-10	0

Для заочной формы обучения 5 курс (9 сессия)

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Обязательные				
Текущий контроль				
1. Работа на практич. занятиях	15	1		15
2. Выполнение домашних заданий	15			15
3. Тестирование				10
Промежуточная аттестация (зачет)				30
Дополнительные баллы				
1. Выступление с докладом с публикацией статьи				15
2. Выполнение дополнительных домашних заданий				15

План-график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Математическая статистика на транспорте» для студентов очной формы обучения

Сем.	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
7	практическое занятие 1-16	Текущий контроль	Опрос, проверка домашних заданий	ОПК-3, ПК-16
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету, итоговый тест	ОПК-3, ПК-16

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математическая статистика на транспорте» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету или экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

К формам текущего контроля отнесены:

- работа на практическом занятии;
- тестирование;
- индивидуальные домашние задания.

Работа на практическом занятии

Пояснительная записка

Оценки работы на практическом занятии является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Решение задач может сопровождаться использованием форм устного опроса, выполнения индивидуальных заданий и решением проблемных задач. Работа у доски включает оценку текущего контроля знаний. Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 1 элемент: задания для решения (самостоятельно и у доски) и критерии оценки ответов.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-16.

Задания для решения к практическим занятиям

Задания разделены на части, соответствующие количеству практических занятий, проводимых в форме самостоятельного решения задач и решения у доски. Задания включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также задания, направленные на выявление уровня понимания студентом изучаемого материала.

Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме оценки знаний студентов их решения задачи на доске, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ	
	очн.	заочн.
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1	5
Решил у доски одну задачу с помощью подсказок	0,5	3
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0	0

В конце каждого практического занятия студенты получают задания для самостоятельной работы с целью закрепления изученного материала.

Тестирование

Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-16.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Математическая статистика на транспорте» как контрольный срез знаний два раза в учебном семестре на очном факультете и один раз на заочном, либо как письменный контрольно-тестовый опрос либо в электронной форме.

Образцы тестовых заданий

1. Предметом математической статистики является изучение ...
 - а) случайных величин по результатам наблюдений;
 - б) случайных явлений; в) совокупностей; г) числовых характеристик.
2. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины, называется ...
 - а) выборкой; б) вариантами;
 - в) генеральной совокупностью; г) выборочной совокупностью.
3. Выберите номер неправильного ответа. Генеральные совокупности могут быть:
 - а) конечными; б) бесконечными;
 - в) интервальными; г) счетными.
4. Часть отобранных объектов из генеральной совокупности называется:
 - а) генеральной выборкой; б) выборочной совокупностью;
 - в) репрезентативной совокупностью; г) вариантами.
5. Для того, чтобы по выборке можно было судить о случайной величине, выборка должна быть ...
 - а) бесповторной; б) повторной;
 - в) безвозвратной; г) репрезентативной.
6. Репрезентативность выборки обеспечивается:
 - а) случайностью отбора; б) таблицей;
 - в) вариацией; г) группировкой.
7. Если один и тот же объект генеральной совокупности может попасть в выборку дважды, то образованная таким образом выборочная совокупность называется:
 - а) повторной; б) бесповторной; в) частичной; г) полной.
8. Выберите номер неправильного ответа. Существуют следующие способы отбора выборочной совокупности:
 - а) простой случайный; б) типический;
 - в) механический; г) серийный; д) вариационный.
9. Различные значения признака (случайной величины X) называются:
 - а) частостями; б) частотами;
 - в) вариантами; г) выборкой.
10. Ранжирование - это операция, заключающаяся в том, что наблюдаемые значения случайной величины располагают в порядке:

- а) группирования; б) неубывания;
в) расположения; г) невозрастания.
11. Разбивка вариант на отдельные интервалы называется:
а) варьированием; б) ранжированием;
в) сочетанием; г) группировкой.
12. 3,1-3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка; 0,1,2,3,4 - ?
а) ряд; б) варианты;
в) частоты; г) частости.
13. Числа, показывающие, сколько раз встречаются варианты изданного интервала, называются:
а) группами; б) вариациями;
в) частотами; г) частостями
14. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. Частота варианты 0 равна:
а) 3; б) 1/5; в) 5; г) 1/3.
15. Отношение частоты данного варианта к общей сумме частот всех вариантов называется:
а) группой; б) вариацией;
в) частотой; г) частостью.
16. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 - выборка. Частость варианты 2 составляет:
а) 5; б) 1/3; в) 1/5; г) 3.
17. Частоты и частости называют:
а) выборкой; б) рядом; в) весами; г) характеристиками.
18. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка; 0,0,0,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,4,4 - ?
а) ранжированный ряд; б) полигон;
в) группа; г) вариационный ряд.
19. Ранжированный ряд вариантов с соответствующими им весами называют:
а) группировкой; б) выборкой;
в) функцией; г) вариационным рядом.
20. Данная таблица является вариационным рядом следующей выборки:

x_i	1	2	3
n_i	4	5	1

- а) 1,1,1,2,2,2,3,2,2,2; б) 3,1,1,1,2,2,2,2,1;
в) 1,2,1,1,2,3,2,2,1,2; г) 1,1,1,3,3,2,1,2,2,2.
21. Вариационный ряд называется ..., если любые его варианты отличаются на постоянную величину.
а) дискретным; б) непрерывным;
в) постоянным; г) тарифным.
22. Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют:
а) дискретным; б) интервальным;
в) эмпирическим; г) непрерывным.
23. Данная таблица является примером ...

x_i	0	1	2	3
n_i	7	8	19	6

- а) интервального ряда; в) дискретного ряда;
б) кумуляты; г) выборочной функции.
24. Полигон служит для изображения:
а) гистограммы; б) кумуляты;
в) интервального ряда; г) дискретного ряда.

25. Данная таблица является примером ...

x_i	0-1	1-2	2-3	3-4
n_i	7	5	9	1

- а) интервального ряда; б) кумуляты;
в) дискретного ряда; г) выборочной функции.

26. Ломаная, в которой концы отрезков прямой имеют координаты $(x_i; n_i)$, $i=1,2, \dots, m$, представляет собой ...

- а) функцию распределения; б) кумуляту;
в) полигон; г) гистограмму.

27. Гистограмма служит для изображения:

- а) интервального ряда; б) полигона;
в) дискретного ряда; г) кумуляты.

28. Ступенчатая фигура из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака $x_{i+1} - x_i$, $i = 1, 2, \dots, m$ и высотами, равными частотам (частостям) n_i (w_i) интервалов, носит название:

- а) абсциссы; б) гистограммы; в) кумуляты; г) полигона.

29. Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется относительная частота того, что признак (случайная величина X) примет значение, ...

- а) меньшее заданного x ; б) большее заданного x ;
в) равное заданному x .

30.

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

Полигоном данного ряда является:

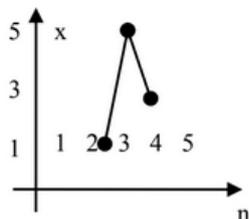


Рис. а)

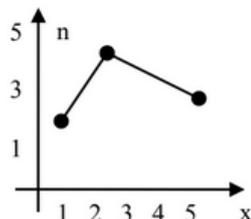


Рис. б)

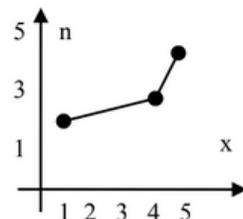


Рис. в)

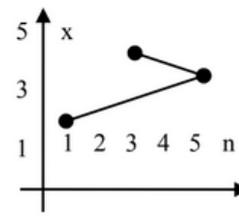


Рис. г)

31. Выберите номер неправильного ответа. Следующие условия являются свойствами функции распределения $F(x)$:

- а) $0 \leq F_n(x) \leq 1$; б) $F_n(x)$ невозрастающая функция;
в) $F_n(x)$ неубывающая функция; г) $F_n(x)(-\infty) = 0$; д) $F_n(x)(-\infty) = 1$.

32. Если статистическое распределение задано таблицей

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

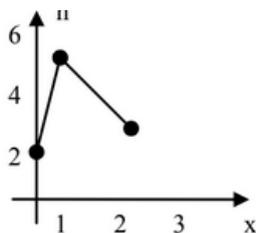
то $F_n(x) = \dots$

- а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 4, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 3, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2/9, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 4/9, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 1/3, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2/9, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 2/3, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 1, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$ а) $\left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ при } x \leq 1; \\ 2, \text{ при } 1 \leq x \leq 3; \\ 6, \text{ при } 3 \leq x \leq 5; \\ 9, \text{ при } x \geq 5. \end{array} \right.$

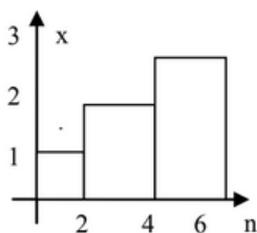
33. Гистограмма, построенная по данной таблице,

x_i	(0; 1)	(1; 2)	(2; 3)
n_i	2	5	3

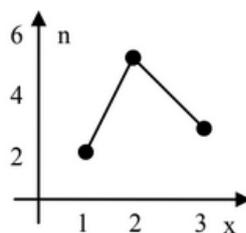
выглядит следующим образом:



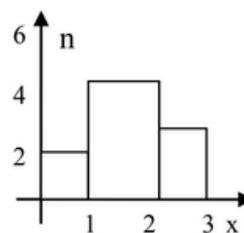
а)



б)



в)



г)

34. Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо:

а) вычислить статистические характеристики; б) найти $F_n(x)$;

в) изобразить полигон или гистограмму;

г) вычислить частоты и частости.

35. Среднюю арифметическую вариационного ряда можно вычислить по формуле:

а) $\bar{x} = x_1n_1 + x_2n_2 + \dots + x_kn_k$; б) $\bar{x} = \frac{x_1n_1 + x_2n_2 + \dots + x_kn_k}{n}$;

в) $\bar{x} = \frac{x_1n_1 + x_kn_k}{n}$; г) $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{n}$;

36. Для статистического распределения выборки

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее среднее выборочное равно ...

а) 16; б) 10; в) 1,6; г) 7.

37. Если все варианты увеличить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая ...

а) увеличится на то же число; б) уменьшится во столько же раз;

в) уменьшится на то же число; г) увеличится во столько же раз.

38. Если все варианты уменьшить на одно и то же число, то средняя арифметическая

а) увеличится на то же число; б) уменьшится во столько же раз;

в) уменьшится на то же число; г) увеличится во столько же раз.

39. Средняя арифметическая постоянной равна ...

а) самой постоянной; б) нулю;

в) единице; г) количеству измерений.

40. Если все частоты вариант умножить на одно и то же число, то среднее арифметическое ...

а) увеличится во столько же раз; б) не изменится;

в) уменьшится во столько же раз; г) увеличится на такое же число.

41. Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на ... ранжированного ряда наблюдений.

а) минимум; б) максимум;

в) начало; г) середину.

42. Для статистического распределения признака

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее медиана $Me = \dots$

а) 4; б) 1; в) 6; г) 2,5.

43. Варианту, которой соответствует наибольшая частота, называют ... вариационного ряда.

а) медианой; б) модой; в) вариантой; г) дисперсией.

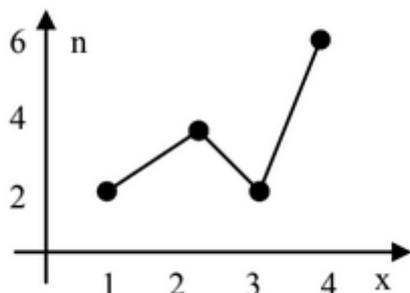
44. Для статистического распределения признака

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

ее мода $M_o = \dots$

- а) 1; б) 6; в) 4; г) 3.

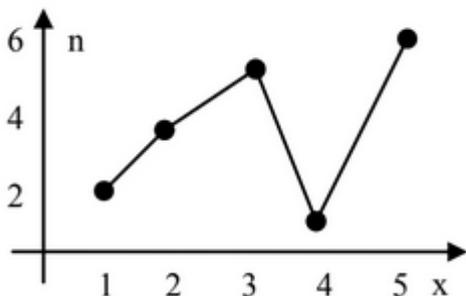
45. Для выборки с полигоном



ее мода $M_o = \dots$

- а) 6; б) 1 и 3; в) 4; г) 2,5.

46. Для выборки с полигоном



ее медиана $Me = \dots$

- а) 4; б) 6; в) 5; г) 3.

47. Выборочная дисперсия значений случайной величины вычисляется по формуле:

а) $D = \frac{\bar{x}}{n}$; б) $D = \frac{\sum_{i=1}^k n_i(x_i - \bar{x})^2}{n}$; в) $D = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2}{n}$; г) $D = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i^2}{n}$.

48. Для статистического распределения выборки

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

ее исправленная выборочная дисперсия $s^2 = \dots$

- а) 3,970; б) 2,700; в) 1,217; г) 17,500.

49. Среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле (s^2 – исправленная дисперсия):

а) $\frac{1}{2} s^2$; б) $Me - 3$; в) $\sqrt{\bar{x}}$; г) $\sqrt{s^2}$.

50. Для статистического распределения выборки

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

ее среднее квадратическое отклонение равно:

- а) 1,99; б) 3,97; в) 1,985; г) 1.

51. Дисперсия постоянной равна:

- а) самой постоянной; б) нулю; в) единице; г) не существует.

52. Вели все варианты уменьшить на одно и то же число, то дисперсия ...

а) увеличится на то же число; б) уменьшится на то же число; в) не изменится; г) будет равна нулю.

53. Если все варианты уменьшить в одно и то же число k раз, то дисперсия ...

- а) уменьшится в k раз; б) увеличится в k раз;
в) не изменится; г) уменьшится в k^2 раз.

54. Сущность выборочного метода состоит в том, что по некоторой части генеральной совокупности (по выборке)...

- а) можно выносить суждение о ее свойствах в целом;
б) можно найти ее статистические характеристики;
в) можно построить полигон или гистограмму относительных частот;
г) можно найти эмпирическую функцию распределения.

55. Выборочная характеристика, используемая в качестве приближенного значения неизвестной генеральной характеристики, называется ее:

- а) статистической характеристикой; б) оценкой;
в) статистической точечной оценкой; г) состоятельной оценкой.

56. Оценкой $\tilde{\theta}$ параметра θ называют всякую ... результатов наблюдений над случайной величиной X (иначе - статистику), с помощью которой судят о значении параметра ...

- а) выборку ... $\tilde{\theta}$; б) выборку ... θ ;
в) функцию... θ ; г) функцию ... $\tilde{\theta}$.

57. Основное условие, которому должна удовлетворять наилучшая оценка:

- а) математическое ожидание квадрата отклонения оценки от оцениваемого параметра должно быть как можно меньшим;
б) оценка должна быть как можно меньшим числом;
в) предел разности между оценкой и оцениваемым параметром должен быть как можно меньшим;
г) такового нет.

58. Оценка называется ... , если для любого $\varepsilon > 0$ выполняется равенство

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\tilde{\theta} - \theta| < \varepsilon) = 1.$$

- а) смещенной; б) несмещенной;
в) несостоятельной; г) состоятельной.

59. Оценка называется ..., если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

- а) смещенной; б) несмещенной;
в) несостоятельной; г) состоятельной.

60. Выберите номер неправильного ответа. Требование несмещенности гарантирует:

- а) отсутствие систематических ошибок;
б) несостоятельность оценки;
в) состоятельность оценки.

61. Оценка называется эффективной, если она среди всех прочих несмещенных оценок той же самой характеристики обладает ...

- а) наименьшей дисперсией;
б) наибольшей дисперсией;
в) наименьшим математическим ожиданием;

г) наибольшим математическим ожиданием.

62. Выберите номер неправильного ответа. Методы нахождения точечных оценок:
- а) метод моментов;
 - б) метод наибольшего правдоподобия;
 - в) метод наименьших квадратов; г) метод оценок.
63. ... оценкой параметра θ называется числовой интервал, который с заданной точностью покрывает неизвестное значение параметра θ .
- а) точечной; б) интервальной;
 - в) состоятельной; г) эффективной.
64. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить на 7 единиц, то выборочная дисперсия D_B ...

- 1. увеличится на 7 единиц
- 2. уменьшится на 7 единиц
- 3. не изменится
- 3. увеличится на 14 единиц

65. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 5, 6, 8, 8, 9 равна:

- 1) 4
- 2) 1
- 3) 9
- 4) 5
- 5) 8

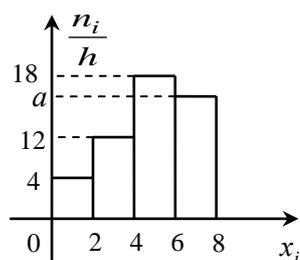
66. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равен...

- 1) 7
- 2) 50
- 3) 23
- 4) 24
- 5) 12

67. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



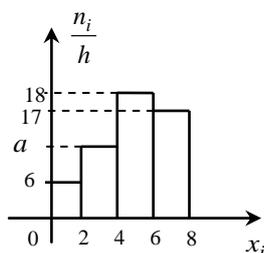
Тогда значение a равно...

- 1. 66
- 2. 15
- 3. 16
- 4. 17

68. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна ...

- 1. 4
- 2. 1
- 3. 9
- 4. 5

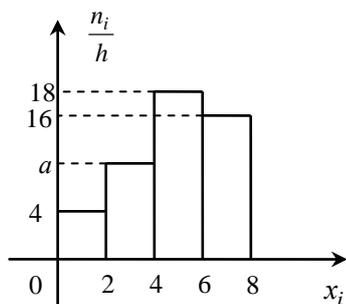
69. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

- 1. 9
- 2. 10
- 3. 6
- 4. 7

70. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

1. 12 2. 13 3. 11 4. 62

71. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	11	12	n_4

Тогда n_4 равен ...

1. 17 2. 50 3. 23 4. 24

72. Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	3	7	10
n_i	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты $x_1 = 2$, равна ...

1. 0,4 2. 0,1 3. 4 4. 0,2

73. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 81$:

x_i	1	2	4	5	6
n_i	5	14	n_3	22	6

Тогда значение n_3 равно ...

1. 34 2. 81 3. 33 4. 47

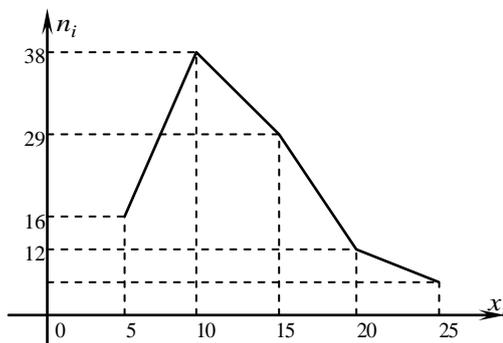
74. Мода вариационного ряда 3, 4, 5, 5, 6, 6, 8, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 13 равна ...

1. 11 2. 13 3. 10 4. 15

75. Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен ...

1. 17 2. 11 3. 4 4. 9

76. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты $x_i = 25$ в выборке равна ...

1. 0,05 2. 0,20 3. 0,06 4. 0,25

77. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

- 1) 4 2) 1 3) 9 4) 5 5) 6

78. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда оценка математического ожидания равна...

- 1) 8,6 2) 9 3) 7,4 4) 37 5) 4,5

79. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда ее интервальная оценка может иметь вид ...

1. \circ (11,8;12,8) 2. \circ (13;14,6) 3. \circ (11,6;13) 4. \circ (11,8;14,2)

80. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

1. \circ 8 2. \circ 9,25 3. \circ 7,6 4. \circ 7,4

81. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. \circ 4 2. \circ 6 3. \circ 2 4. \circ 3

82. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

1. \circ (8,6; 11) 2. \circ (11; 12) 3. \circ (10,1; 11,9) 4. \circ (8,5; 11,5)

83. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 9, 13, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. \circ 3 2. \circ 8 3. \circ 4 4. \circ 13

84. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- \circ (8,6; 9,6) 2. \circ (8,4; 10) 3. \circ (10; 10,9) 4. \circ (8,5; 11,5)

85. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 18. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...

1. \circ 2 2. \circ 4 3. \circ 8 4. \circ 3

86. Точечная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака равна 3,5. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

1. \circ (1,33; 8,33) 2. \circ (3,5; 8,33) 3. \circ (0; 3,5) 4. \circ (0; 8,33)

87. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; x_3 ; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48, то x_3 равно ...

1. \circ 2,4 2. \circ 2,6 3. \circ 2,5 4. \circ 2,48

88. Дан доверительный интервал (16,64; 18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид ...

1. \circ (17,18; 18,92) 2. \circ (17,18; 18,38)
3. \circ (16,15; 18,38) 4. \circ (16,15; 19,41)

89. Дан доверительный интервал (12,44; 14,68) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

1. \circ 2,24 2. \circ 0,01 3. \circ 1,12 4. \circ 13,56

90. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 10$:

x_i	10	11	12	13
n_i	2	3	4	1

Тогда выборочная дисперсия равна ...

1. \circ 1,0 2. \circ 0,84 3. \circ 0,94 4. \circ 11,4

91. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может быть представлена в виде...

- 1) (8,5;11,5) 2) (10;10,9) 3) (8,4;10) 4) (8,6;9,6)

5) (9;12)

92. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может быть представлена в виде...

- 1) (13,3;16,7) 2) (15;16,2) 3) (9;15) 4) (10,1;14,9)
5) (8;15,8).

93. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 9$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $\circ H_1 : a \geq 9$ 2. $\circ H_1 : a \neq 9$ 3. $\circ H_1 : a \leq 9$ 4. $\circ H_1 : a \geq 3$

94. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 7$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $\circ H_1 : \sigma^2 > 7$ 2. $\circ H_1 : \sigma^2 \geq 7$ 3. $\circ H_1 : \sigma^2 \neq 4$
4. $\circ H_1 : \sigma^2 \leq 7$

95. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда ее интервальная оценка может иметь вид ...

1. $\circ (14,9;16)$ 2. $\circ (14,9;15,2)$ 3. $\circ (16;17,1)$ 4. $\circ (14,9;17,1)$

96. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p = 0,4$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $\circ H_1 : p > 0,4$ 2. $\circ H_1 : p \leq 0,4$ 3. $\circ H_1 : p \geq 0,4$
4. $\circ H_1 : p \neq 0,3$

97. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 5$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $\circ H_1 : \sigma^2 \neq 4$ 2. $\circ H_1 : \sigma^2 \geq 5$ 3. $\circ H_1 : \sigma^2 > 5$
4. $\circ H_1 : \sigma^2 \leq 5$

98. Основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 3,4$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

1. $\circ H_1 : \sigma^2 < 3,4$ 2. $\circ H_1 : \sigma^2 \geq 3,4$
3. $\circ H_1 : \sigma^2 \leq 3,4$ 4. $\circ H_1 : \sigma^2 > 3$

99. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p = 0,5$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $\circ H_1 : p \neq 0,5$ 2. $\circ H_1 : p \leq 0,5$ 3. $\circ H_1 : p \geq 0,5$
4. $\circ H_1 : p \neq 0,6$

100. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 - 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- 1) -3 2) -0,6 3) 0,6 4) 2 5) -2

101. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 - 8x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- 1) -3 2) -0,6 3) 0,5 4) -8 5) 3.

102. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 4 - 5x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- 1) 4 2) -5 3) 0,4 4) -0,6 5) 9.

103. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 + 9x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...

1. $\circ 9$ 2. $\circ 0,7$ 3. $\circ -0,5$ 4. $\circ -0,7$

104. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...

1. -3 2. -0,6 3. 0,6 4. 2
105. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид $\bar{x}_y + 2,4 = 0,34(y - 1,56)$. Тогда выборочное среднее признака Y равна ...
1. -1,56 2. 1,56 3. -2,4 4. 2,4
106. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 3,2 - 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r_B может быть равен ...
1. -0,67 2. 1,6 3. -1,6 4. 0,74
107. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y = 1,4 - 1,8x$, средние квадратические отклонения $\sigma_x = 0,12$, $\sigma_y = 0,54$. Тогда коэффициент корреляции равен ...
1. -0,4 2. -0,02 3. -3,6 4. 0,4
108. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 2,7 + 0,6x$, а выборочные средние квадратические отклонения: $\sigma_x = 0,7$, $\sigma_y = 2,8$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r_B равен ...
1. -0,15 2. -2,4 3. 2,4 4. 0,15
109. Мода вариационного ряда 1,4,4,5,6,8,9 равна ...
а) 4; б) 9; в) 1; г) 5.
110. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...
а) (8,5;11,5); б) (8,4;10); в) (10;10,9); г) (8,6;9,6);
111. Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a=20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...
а) $H_1: a>20$; б) $H_1: a\leq 20$ в) $H_1: a\geq 10$; г) $H_1: a\geq 20$.

Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам итогового тестирования – 10 баллов.

Критерий оценки	ОФ
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-16.

Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание № 1

В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда. Требуется:

- а) записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;
- б) найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;
- в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;
- г) найти числовые характеристики выборки x , DB ;
- д) приняв в качестве нулевой гипотезу H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,025$;
- е) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при надежности $\gamma = 0,9$.

1.

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
16,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,6	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

2.

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,3	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,2	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7

19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

3.

189	207	213	208	186	210	198	219	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

4.

9,4	7,9	0,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	5,1	8,8
8,7	11,1	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1Д	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	7,2
2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

5.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5

6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,2	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

6.

20	26	32	34	26	28	22	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17
28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

7.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	33	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43
29	42	33	41	24	39	53	45	33	51

45	25	54	50	37	30	41	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

8.

37	49	43	31	44	38	40	31	28	43
32	44	47	29	51	25	43	38	41	32
38	24	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38
44	34	29	47	37	49	43	35	47	50

9.

70	95	75	85	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68	85	56	92	71
73	78	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	87
91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

10.

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7
77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	82,8	67,3	83,1	70,6

75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

11.

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
16,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,6	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

12.

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,3	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,2	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7

19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

13.

189	207	213	208	186	210	198	219	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

14.

9,4	7,9	0,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	5,1	8,8
8,7	11,1	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1Д	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	7,2
2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

15.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5
6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,2	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

16.

20	26	32	34	26	28	22	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17
28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

17.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	33	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43

29	42	33	41	24	39	53	45	33	51
45	25	54	50	37	30	41	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

18.

37	49	43	31	44	38	40	31	28	43
32	44	47	29	51	25	43	38	41	32
38	24	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38
44	34	29	47	37	49	43	35	47	50

19.

70	95	75	85	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68	85	56	92	71
73	78	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	87
91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

20.

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7

77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	82,8	67,3	83,1	70,6
75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

Индивидуальное домашнее задание № 2

Дана таблица распределения 100 заводов по производственным средствам X (тыс. ден. ед.) и по суточной выработке Y (т). Известно, что между X и Y существует линейная корреляционная зависимость. Требуется:

- найти уравнение прямой регрессии Y на X ;
- построить уравнение эмпирической линии регрессии и случайные точки выборки ($X ; Y$).

1.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	–	–	–	–	8
40	–	4	4	–	–	–	8
50	–	–	7	35	8	–	50
60	–	–	2	10	8	–	20
70	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	10	10	50	22	3	$n=100$

2.

Y	X						n_y
	15	15	20	25	30	35	
6	4	2	–	–	–	–	6
12	–	6	2	–	–	–	8
18	–	–	5	40	5	–	50
24	–	–	2	8	7	–	17
30	–	–	–	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

3.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	–	–	–	–	6
12	–	3	7	–	–	–	10
16	–	–	5	30	10	–	45
20	–	–	7	10	8	–	25
24	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

4.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
10	2	4	–	–	–	–	6
20	–	6	2	–	–	–	8
30	–	–	1	10	6	–	55
40	–	–	1	10	6	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	6	64	15	3	$n = 100$

5.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
25	2	4	–	–	–	–	6
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	45	4	–	55
55	–	–	2	8	6	–	16
65	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	11	57	17	3	$n = 100$

6.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
11	4	2	–	–	–	–	6
21	–	5	3	–	–	–	8
31	–	–	5	45	5	–	55
41	–	–	2	8	7	–	17
51	–	–	–	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	$n = 100$

7.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	–	–	–	–	8
11	–	7	3	–	–	–	10

30	–	–	2	40	2	–	44
40	–	–	2	8	7	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x		7	10	57	19	3	$n = 100$

8.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
5	–	–	4	2	–	–	6
10	–	6	–	–	–	4	10
15	45	–	6	–	2	–	53
20	–	6	2	8	–	–	16
25	7	–	–	4	–	4	15
n_x	52	12	12	14	2	8	$n = 100$

9.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
6	–	–	–	4	2	–	6
12	–	5	3	–	–	–	8
18	–	5	–	40	5	–	50
24	–	–	2	8	–	7	17
30	8	–	–	4	7	–	19
n_x	8	10	5	56	14	7	$n = 100$

10.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
20	–	–	–	–	7	–	7
30	–	4	3	–	–	–	7
40	1	–	9	40	2	–	52
50	–	6	4	11	6	–	27
60	–	–	–	4	–	3	7
n_x	1	10	16	55	15	3	$n = 100$

11.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	–	–	–	–	8
40	–	4	4	–	–	–	8
50	–	–	7	35	8	–	50
60	–	–	2	10	8	–	20
70	–	–	–	5	6	3	14

n_x	2	10	10	50	22	3	$n=100$
-------	---	----	----	----	----	---	---------

12.

Y	X						n_y
	15	15	20	25	30	35	
6	4	2	–	–	–	–	6
12	–	6	2	–	–	–	8
18	–	–	5	40	5	–	50
24	–	–	2	8	7	–	17
30	–	–	–	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

13.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	–	–	–	–	6
12	–	3	7	–	–	–	10
16	–	–	5	30	10	–	45
20	–	–	7	10	8	–	25
24	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

14.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
10	2	4	–	–	–	–	6
20	–	6	2	–	–	–	8
30	–	–	1	10	6	–	55
40	–	–	1	10	6	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	6	64	15	3	$n = 100$

15.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
25	2	4	–	–	–	–	6
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	45	4	–	55
55	–	–	2	8	6	–	16
65	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	11	57	17	3	$n = 100$

16.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
11	4	2	–	–	–	–	6
21	–	5	3	–	–	–	8
31	–	–	5	45	5	–	55
41	–	–	2	8	7	–	17
51	–	–	–	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	$n = 100$

17.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	–	–	–	–	8
11	–	7	3	–	–	–	10
30	–	–	2	40	2	–	44
40	–	–	2	8	7	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x		7	10	57	19	3	$n = 100$

18.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
5	–	–	4	2	–	–	6
10	–	6	–	–	–	4	10
15	45	–	6	–	2	–	53
20	–	6	2	8	–	–	16
25	7	–	–	4	–	4	15
n_x	52	12	12	14	2	8	$n = 100$

19.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
6	–	–	–	4	2	–	6
12	–	5	3	–	–	–	8
18	–	5	–	40	5	–	50
24	–	–	2	8	–	7	17
30	8	–	–	4	7	–	19
n_x	8	10	5	56	14	7	$n = 100$

20.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
20	–	–	–	–	7	–	7
30	–	4	3	–	–	–	7

40	1	–	9	40	2	–	52
50	–	6	4	11	6	–	27
60	–	–	–	4	–	3	7
n_x	1	10	16	55	15	3	$n = 100$

Критерии оценивания

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания – 10,0 балла. Итоговый результат за выполнение задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий оценки	ОФ
Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	10
Есть замечания, но не более чем на две задачи	8
Есть замечания, более чем на две задачи	4

Выступление с докладом

Пояснительная записка

Относится к дополнительным формам текущего контроля. Подготовка к докладу предполагает более детальную и глубокую проработку вопроса по соответствующей тематике. Доклад может быть заслушан как на практических занятиях, так и на различного уровня конференциях.

Критерии оценивания

Критерии оценивания выступления с докладом устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания – 10,0 балла. Итоговый результат за выполнение задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий оценки	ОФ
1. Доклад представлен вовремя и подготовлен самостоятельно; 2. Подготовлена презентация доклада; 3. Тема доклада раскрыта; 4. Работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями; 5. Доклад оценен положительно жюри (в случае участия на конференции)	10
Не выполнен один или часть пункта из перечисленного выше перечня	8
Не выполнены два пункта из перечисленного выше перечня	4
Не выполнены три пункта из перечисленного выше перечня	0

Примерный перечень тематики для подготовки доклада к выступлению

1. Статистические модели на транспорте.
 - 1). Статистическая модель транспортных потоков.
 - 2). Использование клеточных автоматов для моделирования транспортных потоков.
2. Вероятностные математические модели.
 - 1). Вычисление интегралов методом Монте-Карло.
 - 2). О распределении простых чисел.
 - 3). Радиоактивный распад и формула Пуассона.
 - 4). Генерация псевдослучайных последовательностей.
3. Транспортная модель города.
4. Моделирование региональной транспортной системы.
5. Статистические модели микропрофиля дорог.

Дополнительные индивидуальные домашние задания.

Пояснительная записка

Данный вид текущего контроля студентов проверяет уровень освоения ими компетенций, полученных на лекционных и практических занятиях. Выполнение такой работы требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного участия. В качестве дополнительных индивидуальных заданий даются задачи, по пройденным темам.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-16.

2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Она направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и зачета.

2.1. Зачет

2.1.1. Пояснительная записка

Зачет проходит в конце седьмого семестра четвертого курса (у студентов очной формы) и в девятую сессию пятого курса (у студентов заочной формы). Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор не менее 51 балла, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный или в форме итогового тестирования.

2.1.2. Вопросы к зачету

1. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Примеры.

2. Элементы комбинаторики. Примеры.

3. Теорема сложения вероятностей. Примеры.

4. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

Примеры.

5. Независимые события. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Примеры.

6. Следствия теорем сложения и умножения. Примеры.

7. Формула Бернулли. Примеры.

8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Примеры.

9. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появления события в независимых испытаниях. Примеры.

10. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Примеры.

11. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Примеры.

12. Математическое ожидание дискретных случайных величин и ее свойства. Примеры.

13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретных случайных величин. Свойства. Примеры.

14. Начальные и центральные моменты. Мода. Примеры.

15. Системы двумерных случайных величин. Примеры.

16. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Примеры.

17. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Примеры распределения непрерывных случайных величин. Примеры.

18. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.

Примеры

19. Выбор. Репрезентативная выборка. Примеры.

20. Вариационный и статистические ряды. Примеры.

21. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Примеры.

22. Статистические оценки параметров распределения. Примеры.

23. Понятие точечной статистической оценки. Требование к оценкам. Примеры.

24. Выборочная средняя. Примеры.

25. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Примеры.

26. Характеристики вариационного ряда. Примеры.

29. Доверительный интервал. Точность и надежность оценки. Примеры.

30. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Примеры.

31. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценки вероятности по относительной частоте (биномиальное распределение). Примеры.

32. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Примеры.

33. Условные средние. Корреляционные зависимости. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по несгруппированным данным. Примеры.

34. Линейная регрессия по сгруппированным данным. Примеры.

35. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

36. Критическая область. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей.

37. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Примеры.

38. Сравнение двух математических ожиданий. Примеры.

2.1.3. Критерии оценивания

При проведении зачета студент должен ответить на 2 вопроса (один вопрос теоретического характера и один вопрос практического).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1–5 баллов);

- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (6–10 баллов);

- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (11–15 баллов);

- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (16–20 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20 % правильного решения (1–2 балла);

- ответ содержит 21–89 % правильного решения (3–8 баллов);

- ответ содержит 90 % и более правильного решения (9–10 баллов).

В соответствии с *положением* студенты, набравшие менее 51 балла по результатам текущей и промежуточной аттестации, считаются не аттестованными по данному виду учебной деятельности и имеющими по нему академическую задолженность.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Математическая статистика на транспорте».

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Се- местр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Проблемная лекция	2
		Проблемная лекция	2
	ПЗ	Учебная дискуссия	2
		Учебная дискуссия	2
		Учебная дискуссия	2
Всего			10
Итого			10

Заочная форма обучения

Сессия	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9 (5 курс)	ПЗ	Учебная дискуссия	2
Итого:			2

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Математическая статистика на транспорте» используются три вида интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- виртуальный эксперимент.

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и

вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;

- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;

- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;

- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;

- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;

- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;

- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

Учебная дискуссия. Форма организации (модель) обучения и способ работы с содержанием учебного материала; представляет собой организуемый педагогом обмен мнениями, в котором учащиеся отстаивают личные субъективные точки зрения по изучаемому вопросу. Учебная дискуссия выполняет учебную функцию предварительной подготовки сознания учащегося к усвоению теории, идей, закономерностей, обобщений, истины; одновременно обеспечивается вовлечение всех учащихся в активное взаимодействие, превращение их в субъект познавательной деятельности. Учебная дискуссия позволяет педагогу диагностировать состояние культурного кругозора, общего развития учащихся, их интеллектуальную находчивость, умение слушать других, соблюдать правила спора, а также их способность интеллектуально воздействовать на товарищей. Ее применение помогает развитию критического мышления. В отечественной педагогике в настоящее время учебная дискуссия признается

одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1. Содержание интерактивных занятий для студентов очной формы

Семестр	Тема занятия	Форма занятия	Вид занятия	Количество часов
7	Определение статистики и оценки параметра. Методы нахождения оценок	ЛК	Проблемная лекция	2
7	Статистические гипотезы	ЛК	Проблемная лекция	2
7	Способы представления выборки	ПЗ	Учебная дискуссия	2
7	Доверительный интервал и доверительная вероятность.	ПЗ	Учебная дискуссия	2
7	Критерии Колмогорова и χ^2	ПЗ	Учебная дискуссия	2
Итого				10

3.2. Содержание интерактивных занятий для студентов заочной формы

Сессия (курс)	Тема занятия	Форма занятия	Вид занятия	Количество часов
9 (5 курс)	Доверительный интервал и доверительная вероятность.	ПЗ	Учебная дискуссия	2
Итого				2

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Максимальный балл за участие в проблемной лекции, учебной дискуссии и виртуальном практикуме для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерий	Балл
Предлагает собственные варианты решения проблемы, либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность по анализируемой теме	2,0
Участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,7
Принимает участие в работе, однако предлагает неаргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе, не высказывает никаких суждений, демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Математическая статистика на транспорте» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Выборочный метод	11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Работа с учебной литературой. ▪ Поиск и анализ литературы и электронных источников. ▪ Изучение теоретического материала к практическим занятиям. ▪ Выполнение домашних заданий. 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка конспектов - опрос, - проверка заданий, - защита индивидуальных домашних заданий
2	Точечное и интервальное оценивание	16		
3	Проверка статистических гипотез	14		
4	Оценивание статистической зависимости	19		
Итого за седьмой семестр		60		зачет

2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Выборочный метод	13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Работа с учебной литературой. ▪ Поиск и анализ литературы и электронных источников. ▪ Изучение теоретического ма- 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка конспектов - опрос, - проверка заданий, - защита индивиду-
2	Точечное и интервальное оценивание	25		
3	Проверка статистических гипотез	25		

4	Оценивание статистической зависимости	31	териала к практическим занятиям. ■Выполнение домашних заданий.	альных домашних заданий
Итого за 5 курс		94		зачет

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а так же содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6, в соответствии с которым студенты выполняют 2 индивидуальных домашних задания (ИДЗ). Выполнение ИДЗ по курсу "Математическая статистика на транспорте" предназначено для самостоятельного закрепления студентами теоретического и практического материала, изученного на аудиторных занятиях.

Индивидуальное домашнее задание № 1

В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда. Требуется:

- записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;
- найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;
- построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;
- найти числовые характеристики выборки x , DB ;
- приняв в качестве нулевой гипотезы H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,025$;
- найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при надежности $\gamma = 0,9$.

1.

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
16,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,6	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

2.

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,3	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,2	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7
19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

3.

189	207	213	208	186	210	198	219	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

4.

9,4	7,9	0,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	5,1	8,8
8,7	11,1	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1Д	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	7,2

2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

5.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5
6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,2	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

6.

20	26	32	34	26	28	22	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17
28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

7.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	33	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43
29	42	33	41	24	39	53	45	33	51
45	25	54	50	37	30	41	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

8.

37	49	43	31	44	38	40	31	28	43
32	44	47	29	51	25	43	38	41	32
38	24	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38
44	34	29	47	37	49	43	35	47	50

9.

70	95	75	85	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68	85	56	92	71
73	78	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	87

91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

10.

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7
77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	82,8	67,3	83,1	70,6
75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

11.

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
16,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,6	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

12.

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,3	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,2	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7
19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

13.

189	207	213	208	186	210	198	219	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

14.

9,4	7,9	0,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	5,1	8,8
8,7	11,1	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1Д	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	7,2

2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

15.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5
6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,2	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

16.

20	26	32	34	26	28	22	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17
28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

17.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	33	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43
29	42	33	41	24	39	53	45	33	51
45	25	54	50	37	30	41	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

18.

37	49	43	31	44	38	40	31	28	43
32	44	47	29	51	25	43	38	41	32
38	24	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38
44	34	29	47	37	49	43	35	47	50

19.

70	95	75	85	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68	85	56	92	71
73	78	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	87

91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

20.

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7
77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	82,8	67,3	83,1	70,6
75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

Индивидуальное домашнее задание № 2

Дана таблица распределения 100 заводов по производственным средствам X (тыс. ден. ед.) и по суточной выработке Y (т). Известно, что между X и Y существует линейная корреляционная зависимость. Требуется:

- найти уравнение прямой регрессии Y на X ;
- построить уравнение эмпирической линии регрессии и случайные точки выборки $(X; Y)$.

1.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	—	—	—	—	8
40	—	4	4	—	—	—	8
50	—	—	7	35	8	—	50
60	—	—	2	10	8	—	20
70	—	—	—	5	6	3	14
n_x	2	10	10	50	22	3	$n=100$

2.

Y	X						n_y
	15	15	20	25	30	35	
6	4	2	–	–	–	–	6
12	–	6	2	–	–	–	8
18	–	–	5	40	5	–	50
24	–	–	2	8	7	–	17
30	–	–	–	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

3.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	–	–	–	–	6
12	–	3	7	–	–	–	10
16	–	–	5	30	10	–	45
20	–	–	7	10	8	–	25
24	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

4.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
10	2	4	–	–	–	–	6
20	–	6	2	–	–	–	8
30	–	–	1	10	6	–	55
40	–	–	1	10	6	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	6	64	15	3	$n = 100$

5.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
25	2	4	–	–	–	–	6
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	45	4	–	55
55	–	–	2	8	6	–	16
65	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	11	57	17	3	$n = 100$

6.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	

11	4	2	–	–	–	–	6
21	–	5	3	–	–	–	8
31	–	–	5	45	5	–	55
41	–	–	2	8	7	–	17
51	–	–	–	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	$n = 100$

7.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	–	–	–	–	8
11	–	7	3	–	–	–	10
30	–	–	2	40	2	–	44
40	–	–	2	8	7	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x		7	10	57	19	3	$n = 100$

8.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
5	–	–	4	2	–	–	6
10	–	6	–	–	–	4	10
15	45	–	6	–	2	–	53
20	–	6	2	8	–	–	16
25	7	–	–	4	–	4	15
n_x	52	12	12	14	2	8	$n = 100$

9.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
6	–	–	–	4	2	–	6
12	–	5	3	–	–	–	8
18	–	5	–	40	5	–	50
24	–	–	2	8	–	7	17
30	8	–	–	4	7	–	19
n_x	8	10	5	56	14	7	$n = 100$

10.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
20	–	–	–	–	7	–	7
30	–	4	3	–	–	–	7
40	1	–	9	40	2	–	52
50	–	6	4	11	6	–	27

60	–	–	–	4	–	3	7
n_x	1	10	16	55	15	3	$n = 100$

11.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	–	–	–	–	8
40	–	4	4	–	–	–	8
50	–	–	7	35	8	–	50
60	–	–	2	10	8	–	20
70	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	10	10	50	22	3	$n=100$

12.

Y	X						n_y
	15	15	20	25	30	35	
6	4	2	–	–	–	–	6
12	–	6	2	–	–	–	8
18	–	–	5	40	5	–	50
24	–	–	2	8	7	–	17
30	–	–	–	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

13.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	–	–	–	–	6
12	–	3	7	–	–	–	10
16	–	–	5	30	10	–	45
20	–	–	7	10	8	–	25
24	–	–	–	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

14.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
10	2	4	–	–	–	–	6
20	–	6	2	–	–	–	8
30	–	–	1	10	6	–	55
40	–	–	1	10	6	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	6	64	15	3	$n = 100$

15.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
25	2	4	–	–	–	–	6
35	–	6	3	–	–	–	9
45	–	–	6	45	4	–	55
55	–	–	2	8	6	–	16
65	–	–	–	4	7	3	14
n_x	2	10	11	57	17	3	$n = 100$

16.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
11	4	2	–	–	–	–	6
21	–	5	3	–	–	–	8
31	–	–	5	45	5	–	55
41	–	–	2	8	7	–	17
51	–	–	–	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	$n = 100$

17.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	–	–	–	–	8
11	–	7	3	–	–	–	10
30	–	–	2	40	2	–	44
40	–	–	2	8	7	–	17
50	–	–	–	4	7	3	14
n_x		7	10	57	19	3	$n = 100$

18.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
5	–	–	4	2	–	–	6
10	–	6	–	–	–	4	10
15	45	–	6	–	2	–	53
20	–	6	2	8	–	–	16
25	7	–	–	4	–	4	15
n_x	52	12	12	14	2	8	$n = 100$

19.

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	

6	–	–	–	4	2	–	6
12	–	5	3	–	–	–	8
18	–	5	–	40	5	–	50
24	–	–	2	8	–	7	17
30	8	–	–	4	7	–	19
n_x	8	10	5	56	14	7	$n = 100$

20.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
20	–	–	–	–	7	–	7
30	–	4	3	–	–	–	7
40	1	–	9	40	2	–	52
50	–	6	4	11	6	–	27
60	–	–	–	4	–	3	7
n_x	1	10	16	55	15	3	$n = 100$

Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний включают подготовку презентации и доклада.

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – с. 13 визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию».

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как в противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано. Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому-то из взрослых или друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух.

Если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, лучше пересмотреть доклад и постараться сократить его, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Выводы следует пронумеровать и изложить в виде тезисов, сделав их максимально четкими и краткими.

Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

При обсуждении доклада отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Подготовка реферата:

Реферат (от лат. *refereo* «сообщаю») – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно-тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить. В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- монографические – рефераты, написанные на основе одного источника, при этом реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки;
- обзорные – рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Этапы работы над рефератом:

а). Выбор темы реферата.

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё-таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам понравится. Старайтесь доводить начатое дело до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из-за темы, - попробуйте её сменить.

б). Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Введение к реферату – важнейшая его часть. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и задачи, краткое содержание, указывается объект рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Основная часть реферата структурируется по главам и параграфам (пунктам и подпунктам), количество и название которых определяются автором. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Данные главы должны показать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать и делать логические выводы. Основная часть реферата, помимо почерпнутого из разных источников содержания, должна включать в себя собственное мнение студента и сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

В основной части реферата обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в реферате. Ссылки на источники могут быть выполнены по тексту работы постранично в нижней части страницы (фамилия автора, его инициалы, полное название работы, год издания и страницы, откуда взята ссылка) или в конце цитирования - тогда достаточно указать номер литературного источника из списка использованной литературы с указанием конкретных страниц, откуда взята ссылка. (Например, 7 - номер источника в списке использованной литературы, С. 67–89). Номер литературного источника должен указываться после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника. Цитирование и ссылки не должны подменять позиции автора реферата.

Заключительная часть предполагает последовательное, логическое стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Заключение не должно превышать объем двух страниц и не должно слово в слово повторять уже имеющийся текст, но должно отражать собственные выводы о проделанной работе, а может быть, и о перспективах дальнейшего исследования темы. В заключении целесообразно сформулировать итоги выполненной работы, кратко и четко изложить выводы, представить анализ степени выполнения поставленных во введении задач и указать то новое, что лично для себя студент вынес из работы над рефератом.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список с 20 использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более подробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовке не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более подробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора. Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

в). Стилистика текста реферата

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно-следственные отношения. Слова типа «вначале», «во-первых», «во-вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

г). Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

д). Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква:

1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многозначные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

е). Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацного отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

ж). Составление библиографии и подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников).

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написании реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами.

Список использованной литературы, приводится в следующей последовательности:

- 1) законодательные акты (в хронологическом порядке);
- 2) статистические материалы и нормативные документы (в хронологическом порядке);
- 3) литературные источники (в алфавитном порядке) – книги, монографии, учебники и учебные пособия, периодические издания, зарубежные источники,
- 4) интернет-источники.

Для работ из журналов и газетных статей необходимо указать фамилию и инициалы автора, название статьи, а затем наименование источника со всеми элементами титульного листа, после чего указать номер страницы начала и конца статьи.

Для Интернет-источников необходимо указать название работы, источник работы и сайт.

После списка использованной литературы могут быть помещены различные приложения (таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации и пр.). В приложение рекомендуется выносить информацию, которая загромождает текст реферата и мешает его логическому восприятию. В содержательной части работы эта часть материала должна быть обобщена и представлена в сжатом виде. На все приложения в тексте реферата должны быть ссылки. Каждое приложение нумеруется и оформляется с новой страницы.

Примерная тематика докладов и рефератов.

1. Статистические модели на транспорте.
 - 1). Статистическая модель транспортных потоков.
 - 2). Использование клеточных автоматов для моделирования транспортных потоков.
2. Вероятностные математические модели.
 - 1). Вычисление интегралов методом Монте-Карло.
 - 2). О распределении простых чисел.
 - 3). Радиоактивный распад и формула Пуассона.
 - 4). Генерация псевдослучайных последовательностей.
3. Транспортная модель города.
4. Моделирование региональной транспортной системы.
5. Статистические модели микропрофиля дорог.

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Для формирования умений предлагается самостоятельная работа по решению задач. Выполнение такой работы требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. В качестве заданий для самостоятельной работы даются задачи, по пройденным темам по соответствующим вариантам.

Список рекомендуемых источников

а). Учебники и учебные пособия

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Се- мestr	Количество экземпляров
						в библиотеке
1	Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44643	Балдин К.В. Башлыков В.Н. Рукоусев А.В.	М.: ФЛИНТА, 2010	Всех разделов	7	11
2	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ре-	Яковлев В. П.	М.: «Дашков и К», 2012.	Всех разделов	7	11

	сурс] – Режим доступа: http:// studentlibrary.ru/ book/ ISBN9785394016363.html					
3	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// studentlibrary.ru/ book/ ISBN9785394021084.html	Балдин К.В.	М.: «Дашков и К», 2014.	Всех разделов	7	

б). Интернет-ресурсы

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта
7.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
8.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school- collection.edu.ru/catalog/teache r
9.	Exponenta.Ru	http://www.exponenta.ru/
10.	Мы и образование	http://www.alleng.ru/index.htm
11.	Образовательные ресурсы Интернета для экономистов	http://economist.rudn.ru/
12.	Библиотека экономической и управленческой литературы	Http://www.eup.ru/

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные

технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.