

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.07.2024 13:38:08 Уникальный программный ключ: 0919418019853350775496103078888723077	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Вероятностные модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Вероятностные модели

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение дополнительных разделов теории вероятностей на основании обучения студентов основным методам моделирования социальных, экономических, демографических процессов, приёмов построения и оценки эконометрических моделей, применению результатов моделирования при решении прикладных задач.

Задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с методами построения и анализа вероятностных моделей реальных процессов и явлений простейшего типа;

- знакомство с решениями конкретных задач на вероятностное моделирование с целью усвоения основных понятий, положений и идей прикладной теории вероятностей;

- ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;

- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Имеет представление об основных подходах к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять математический аппарат для решения задач.

ОПК-1.3. Имеет навыки выбора подходящих методов решения задач фундаментальной и прикладной математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической подготовкой, навыками решения стандартных задач теории вероятности и математической статистики, владеть основными понятиями математического, комплексного и функционального анализа, алгебры и геометрии, вариационного исчисления в рамках университетского курса для студентов-математиков.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания по данной дисциплине могут быть полезны для изучения следующих дисциплин:

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Научно-исследовательская работа

Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Знать:

основные подходы к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.

Уметь:

строить и анализировать вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче.

Владеть:

навыками выбора подходящих методов решения задач фундаментальной и прикладной математики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 основные подходы к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики

3.1.2 существующие математические методы, применяемые для решения прикладных задач

3.2 Уметь:



Рабочая программа дисциплины "Вероятностные модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

3.2.1 строить и анализировать вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче

3.3 Владеть:

3.3.1 навыками выбора подходящих методов решения задач фундаментальной и прикладной математики,

3.3.2 совершенствования и реализации различных математических методов решения прикладных задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 67,5 : контактная работа: 40,5 ИКР: 8,5	Виды контроля в семестрах: экзамены 1

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Вероятностные модели				
1.1	Основные виды вероятностных моделей. Условия применимости и подходы к построению /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Байесовские методы работы с вероятностными моделями /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Вероятностные модели разброса случайных величин. Применение вероятностных моделей в теории принятия решений /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Случайные процессы (Пуассоновский, процесс гибели и размножения, Винеровский, дискретные цепи Маркова) /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Нетранзитивные вероятностные игры /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Задача о разборчивой невесте /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Смешанные стратегии в матричных играх. Биматричные игры /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.8	Схемы гибели и размножения. Системы массового обслуживания /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.9	Непрерывные случайные процессы. Винеровский процесс /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.10	Подготовка кейса /Ср/	1	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.11	Подготовка к докладу /Ср/	1	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Статистические модели				
2.1	Закон больших чисел. ЦПТ. Анализ репрезентативности выборки /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Статистические виды моделей (параметрические, непараметрические, робастные). Примеры /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Основные модели в теории информации. Энтропия эксперимента (случайной величины) /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Статистические модели /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.5	Выполнение кейса /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Вероятностные модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

2.6	Вычислительная работа по дисциплине "Вероятностные модели" /Ср/	1	17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.7	Подготовка к экзамену /Ср/	1	35,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Иная контактная работа				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	1	8,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вычислительная работа для СРС
Доклад
Выполнение кейса
Активная познавательная деятельность
Экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

- 1) Вероятностное пространство. Парадокс Бертрана.
2. Задача о двух конвертах.
3. Математическое ожидание и его свойства. Санкт-Петербургский парадокс.
4. Дисперсия и её свойства.
5. Теорема Пуассона. Оценка ошибок.
6. Теорема Муавра-Лапласа.
7. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.
8. Цепи Маркова. Теорема о предельных вероятностях.
9. Случайные блуждания на прямой. Задача о разорении казино.
10. Дискретные случайные процессы.
11. Схема гибели и размножения. Вероятность вырождения.
12. Простейший поток событий и его свойства.
13. Системы массового обслуживания.
14. Непрерывные случайные процессы. Теоремы Колмогорова.
15. Броуновское движение.
16. Энтропия и её свойства. Формулы Шеннона.
17. Информация и её свойства.
18. Матричные игры. Теорема существования оптимальных стратегий.
19. Алгоритмы приближённого построения оптимальных стратегий.
20. Биматричные игры. Положение равновесия. Теорема Нэша.

6.4. Критерии оценивания

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

Итоговый рейтинг по дисциплине формируется, исходя из результатов текущего контроля и контрольного мероприятия промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным.

Вычислительная работа для СРС. Максимальный балл - 8.

Задание состоит в обработке 4 выборок. Максимальное количество баллов за статистическую обработку каждой выборки – 2 балла. 2 балла – определен тип распределения и проверена гипотеза о типе распределения; 1 балл – определен тип распределения, но гипотеза не проверена, или тип распределения определен неверно, что выявлено при проверке гипотезы; 0 баллов – нет ответа на задание.

Доклад. Максимальный балл - 5.



Рабочая программа дисциплины "Вероятностные модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.

Выполнение кейса. Максимальный балл - 6.

Кейс содержит 6 подзаданий. Максимальное количество баллов за задание 1 балл. 0 баллов - ответ на задание неверный или нет ответа на задание.

Активная познавательная деятельность. Максимальный балл - 32.

На каждом из 16 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по изучаемому материалу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по изучаемому материалу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.

Экзамен. Максимальный балл - 6.

На экзамене студент решает билет, который содержит 2 теоретических вопроса. При необходимости студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по заданиям. Продолжительность экзамена – 60 минут. Максимальный балл за задание 3 балла. 3 балла - ответ структурирован, приведен анализ положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета, студент логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете, ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой; 2 балла - ответ имеет достаточный содержательный уровень, однако отличается слабой структурированностью, раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе; 1 балл - ответ имеет фрагментарный характер, отличается поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета, материал в основном излагается, но допущены фактические ошибки; 0 баллов - допускаются существенные фактические ошибки при ответе, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена экзамен студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Буре В. М., Парилина Е. М., Седаков А. А.	Теория вероятностей и вероятностные модели: учебник (https://e.lanbook.com/book/108328)	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС
Л1.2	Кацман Ю.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442107)	Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2013	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Свешников А. А.	Прикладные методы теории марковских процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2007	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт http://www.rfbr.ru/rffi/ru
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий PAE https://www.monographies.ru/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

LibreOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Вероятностные модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

2. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач дискретной математики.

Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с



использованием специальных технических средств и ассистивных информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clever с большими кнопками и с разделяющей клавишей накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются 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,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

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.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

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 ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее

содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической

культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

2. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этом пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием

обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе

этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

3. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на

трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

• Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

• Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

• Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с

авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения:**

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со

списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число

дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие,

и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает

затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неумотительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен

быть хорошим учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания

(точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а

также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

4. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения.

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно,

неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и

разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

Вычислительная работа по дисциплине "Вероятностные модели"

План выполнения работы для каждой выборки

1. Первичная обработка выборки и построение гистограммы относительных частот.

1.1. Отсортировать выборку в порядке возрастания, найти объем выборки n и ее размах

$$R = X_{max} - X_{min}.$$

1.2. Найти длину одного частичного интервала (разряда) h , считая, что вся выборка сгруппирована в 10 разрядов.

$$h = \frac{R}{10}.$$

1.3. Найти частоты во всех разрядах n_i и относительные частоты

$$\frac{n_i}{n}.$$

1.4. Построить гистограмму относительных частот (на оси OX – разряды, всего 10, на оси OY – относительные частоты).

1.5. По виду построенной гистограммы определить тип распределения, если она приближенно представляет Tk – новую кривую распределения.

2. Построить график эмпирической функции распределения

$$F^*(x) = \sum_{i=1}^{10} \frac{n_i}{n}.$$

Для этого составить таблицу накопленной относительной частоты.

3. Найти несмещенные оценки для математического ожидания \overline{X}_b и дисперсии \overline{S}_b

$$\overline{X}_b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} X_i^* n_i,$$

где X_i^* – середина частичного интервала (разряда).

$$\overline{S}_b = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{10} (X_i^* - \overline{X}_b)^2.$$

Можно использовать калькулятор, поддерживающий статистические расчеты.

4. Найти доверительный интервал для оценки \overline{X}_b с надежностью $\gamma = 0.95$

$$\left(\overline{X}_b - \frac{t_\gamma \overline{S}_b}{\sqrt{n}}; \overline{X}_b + \frac{t_\gamma \overline{S}_b}{\sqrt{n}} \right),$$

значения t_γ – по таблице 3 по $\gamma = 0.95$ и n (таблица – в учебных пособиях по математической статистике).

5. С помощью критерия "Хи-квадрат" проверить гипотезу о значимости различий между \overline{S}_b и дисперсией $D[\xi]$, вычисленной по формуле соответствующего типового распределения, если в п. 1.5 установлен тип распределения.

Наблюдаемое значение критерия

$$\chi_{nabl.}^2 = \frac{(n-1)\overline{S}_b}{D},$$

$n = 10$ – число разрядов. Табличное значение критерия – $\chi_{tabl.}^2$ – по таблице распределения χ^2 . Уровень значимости $\alpha = 0,01$, число степеней свободы $k = n - 1 - p$, n – число разрядов, p – число параметров типового распределения. Сравнить $\chi_{nabl.}^2$ и $\chi_{tabl.}^2$ и сделать вывод о значимости различий.

1.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

4,441	8,441	4,273	9,471	3,233	7,411	8,522	3,299	10,318	9,297
9,893	5,312	6,779	4,482	2,411	5,471	2,312	5,689	4,981	7,512
8,111	9,728	0,312	8,320	2,577	3,381	4,771	1,415	7,993	10,112
6,891	4,291	5,229	0,415	6,009	1,618	5,299	1,833	4,012	5,101
9,991	3,314	8,308	3,391	4,316	5,999	0,679	6,318	1,897	7,731
7,012	6,211	0,485	6,442	2,738	7,315	3,011	10,315	6,193	9,201
8,671	2,881	6,511	6,293	0,883	1,210	7,257	1,939	2,101	10,301
10,238	8,232	1,299	7,189	4,129	7,891	1,310	8,932	2,298	4,308

1.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

1,508	1,729	1,841	1,564	1,632	1,963	1,403	1,921	1,821	1,421
2,073	1,681	1,369	2,043	1,462	1,712	2,293	1,553	2,348	2,223
1,471	1,997	2,061	1,670	2,025	1,595	2,379	2,134	2,540	1,747
1,933	1,894	1,409	1,805	1,491	1,395	2,003	1,516	2,487	2,401
1,909	1,588	1,691	2,161	1,709	1,829	1,659	1,883	1,783	1,523
2,194	1,378	1,989	1,360	1,753	2,105	2,303	1,419	2,419	1,702
1,433	1,648	1,738	1,603	1,949	1,445	1,791	1,579	2,183	2,281
1,541	1,812	1,482	1,867	1,383	2,038	1,477	1,615	1,940	1,499

1.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,315	1,093	1,679	1,933	1,997	2,193	1,811	2,393	2,234
2,001	1,983	1,716	1,501	1,503	1,311	0,991	1,719	1,900
1,103	1,201	1,950	1,383	2,191	0,733	1,483	0,891	0,995
1,190	2,101	1,169	1,383	1,935	1,402	0,887	1,712	1,943
1,832	1,189	1,783	1,980	1,611	1,109	1,784	1,223	1,721
1,512	1,415	1,998	1,319	1,962	1,964	2,512	2,161	2,616
2,419	1,978	2,379	1,991	1,492	2,104	2,302	1,602	2,212
1,793	2,223	1,583	2,113	1,920	1,812	1,700	1,651	2,380
2,031	2,015	2,493	2,312	2,482	2,199	1,663	2,231	2,517

1.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

1,062	0,653	1,199	1,739	0,835	1,495	0,748	1,117	1,724	0,863
0,887	1,638	1,882	0,689	1,452	0,578	1,812	0,793	1,562	1,861
1,893	0,872	0,565	1,607	1,043	0,949	1,349	1,748	0,609	0,763
0,633	1,763	0,815	1,179	1,691	1,933	0,739	0,977	1,921	1,661
1,795	1,107	1,479	1,553	0,583	1,599	1,243	1,961	0,828	1,142
0,964	1,299	0,715	1,091	1,905	0,912	2,009	0,618	1,855	0,677
1,947	0,597	1,833	0,753	1,397	1,703	1,537	0,933	1,431	1,993
0,698	1,591	0,841	1,261	1,781	0,852	2,015	1,131	0,791	0,991

2.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,692	4,521	2,812	7,529	1,833	6,211	4,222	9,375	1,512	9,511
5,633	6,988	0,660	5,331	8,589	0,516	7,101	2,317	8,763	4,515
2,518	6,521	3,973	7,814	3,523	5,593	2,725	6,879	3,202	10,012
5,921	7,979	7,432	0,679	4,812	6,483	0,815	4,413	9,439	5,272
9,248	0,993	5,483	8,901	1,912	3,812	6,643	2,514	6,033	10,520
9,912	2,493	9,632	4,933	5,514	7,514	1,993	6,511	1,211	10,333
2,991	8,135	6,392	1,308	8,456	4,391	8,510	3,481	10,439	10,501

2.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

2,233	2,104	2,683	2,431	2,089	2,852	2,373	2,733	1,983
2,481	3,063	1,940	2,161	2,993	1,964	2,283	2,532	3,199
2,038	2,762	2,811	2,461	2,611	3,040	2,793	1,971	2,651
2,931	2,351	2,211	2,888	2,123	2,675	2,190	3,161	2,299
2,173	2,715	2,911	1,953	3,003	2,555	1,978	2,453	3,549
3,243	3,651	2,467	3,411	2,291	3,351	2,549	3,019	2,079
2,133	2,659	3,223	2,154	3,295	2,015	3,489	2,398	3,402
3,099	2,443	1,979	2,664	2,492	3,091	2,101	3,591	2,819
1,995	2,983	2,332	2,501	1,998	2,249	2,732	3,780	2,305

2.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

0,834	1,143	0,979	0,829	1,181	1,284	1,039	1,379	0,911
1,269	1,499	1,219	1,334	0,893	1,449	0,863	1,612	1,236
1,154	0,535	1,101	1,251	1,543	1,011	1,529	1,054	1,278
1,065	1,394	1,477	1,131	1,107	1,579	1,258	1,463	1,985
1,688	0,993	1,241	1,043	1,434	0,677	1,077	1,160	1,403
1,294	1,488	0,685	1,651	0,870	1,319	1,519	0,773	1,191
0,801	0,954	1,203	1,357	1,963	0,851	1,114	1,750	0,937
1,835	1,097	1,119	1,812	1,173	1,399	0,967	1,089	1,227

2.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

0,642	1,301	0,778	0,998	1,737	1,133	0,857	1,602	0,951
1,982	1,247	1,893	1,367	0,721	1,855	1,819	1,112	1,454
1,392	1,719	1,219	1,762	1,471	1,040	0,674	1,703	0,753
1,877	0,633	0,915	0,894	1,802	1,288	1,405	1,180	1,929
1,183	1,531	1,095	1,682	1,192	0,845	1,562	1,315	0,789
1,699	1,389	1,015	1,639	0,661	1,953	1,052	0,697	1,783
0,761	2,001	1,515	0,972	1,843	1,234	1,580	1,917	1,297
1,992	0,812	0,749	1,321	1,255	1,428	2,003	0,989	0,769
0,901	1,449	1,162	1,748	0,863	1,031	1,352	0,906	1,663

3.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,251	4,249	6,249	3,011	6,111	2,242	8,325	0,732	9,121	6,702
5,251	0,918	7,248	2,815	4,239	6,501	3,180	4,089	5,201	9,308
6,293	7,856	3,251	7,015	0,243	4,311	5,628	1,411	8,982	3,992
1,985	4,601	2,249	5,283	1,293	6,239	0,648	5,011	7,241	10,021
3,883	4,283	7,425	0,529	8,250	4,882	2,417	7,723	3,240	9,827
5,831	8,099	3,273	6,322	1,812	8,183	5,332	8,777	1,193	10,245
8,501	10,245	9,239	5,242	7,911	1,149	3,501	6,089	10,199	5,921
2,933	8,240	2,111	4,389	4,189	7,183	2,201	10,123	1,238	9,501

3.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

0,551	0,935	0,398	0,733	0,601	1,412	1,705	1,552	0,752
1,348	0,415	1,124	0,658	0,432	0,979	1,229	0,611	0,354
0,371	0,841	0,795	0,516	1,195	0,834	0,563	1,095	1,188
0,973	0,531	1,289	0,593	0,993	0,272	0,811	0,951	0,538
0,464	1,143	0,263	1,116	0,385	1,389	1,533	0,348	0,689
1,089	0,541	0,803	0,889	1,461	0,589	0,479	0,873	1,261
0,683	1,642	1,064	0,255	0,789	1,101	1,315	0,493	0,339
0,294	0,399	0,639	0,781	0,703	0,323	0,905	0,545	0,821

3.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,333	1,589	1,382	1,352	1,709	1,469	1,317	1,573	1,184	1,391
1,642	1,202	1,623	1,542	0,933	1,653	1,615	1,517	1,832	1,740
1,457	1,798	1,433	1,569	1,781	1,375	1,938	1,677	1,442	1,598
1,364	1,582	1,843	1,294	1,477	1,819	1,057	2,112	2,015	1,223
1,489	1,092	1,528	1,604	1,398	1,897	1,863	1,369	1,988	2,234
1,235	1,729	1,343	2,001	1,752	1,254	1,735	1,809	1,303	1,535
1,874	2,283	1,684	1,137	1,702	1,633	2,143	1,963	1,551	1,692
1,493	1,412	1,563	1,661	1,271	1,503	1,591	1,199	1,854	1,324

3.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

2,505	1,943	2,652	2,209	3,439	2,099	2,395	2,935	1,934
3,044	3,478	2,284	2,915	1,890	3,132	2,694	1,703	3,538
2,142	1,905	3,015	1,640	3,245	2,130	2,599	3,655	2,249
3,163	3,645	2,404	3,954	2,150	3,194	1,916	3,149	1,803
2,791	1,650	2,101	2,938	2,739	2,639	3,603	2,193	3,885
3,589	2,984	2,618	3,329	1,685	2,365	2,475	2,815	4,160
1,843	1,979	3,505	2,434	3,403	3,079	1,733	4,123	3,292
2,895	3,385	1,789	2,335	2,849	1,864	3,725	2,558	2,063

4.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,127	7,143	4,132	2,131	9,119	0,527	7,891	9,201	2,989
8,519	2,099	5,801	9,479	4,622	8,773	5,117	1,911	6,143
3,118	5,142	6,245	0,121	10,011	1,318	7,099	2,223	3,735
9,618	1,410	7,991	6,089	3,618	8,011	4,983	8,993	5,553
2,775	10,112	4,109	9,092	2,119	6,981	1,002	3,223	4,318
6,632	8,243	1,121	5,228	9,879	4,192	10,125	5,099	7,413
0,871	7,618	2,318	6,111	1,612	8,120	3,011	1,01	3,991

4.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

1,575	1,873	1,718	1,999	1,572	2,191	1,953	1,593	2,049
2,093	1,521	2,067	1,612	2,309	1,485	1,715	2,323	1,553
1,788	2,421	1,743	1,964	1,659	2,405	1,895	1,471	1,671
2,479	1,763	2,293	1,450	2,198	1,589	1,815	2,012	2,529
1,692	2,556	1,853	2,277	1,684	2,112	2,059	2,643	1,632
2,301	1,459	1,533	1,825	2,375	1,912	1,561	1,541	1,933
1,862	2,084	1,941	2,141	1,463	2,151	1,841	2,177	1,758
2,433	1,729	2,035	1,601	2,548	1,929	1,793	2,680	1,569
1,491	1,975	1,623	1,803	1,701	1,499	2,394	1,645	1,988

4.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

3,679	3,323	4,012	3,516	3,012	3,831	3,431	3,977	3,552
3,788	3,954	3,248	4,097	3,612	3,795	4,148	3,095	3,733
3,034	4,153	3,747	3,773	3,397	3,533	3,712	4,305	3,501
4,234	3,362	3,687	2,850	3,919	4,293	3,287	3,935	3,641
3,529	4,193	3,815	4,047	3,674	4,329	3,989	4,500	4,063
4,003	2,975	3,583	3,489	4,393	3,115	3,803	3,893	3,301
3,472	3,699	4,089	3,719	4,129	4,454	3,594	3,754	3,993
3,657	3,852	3,194	3,943	3,342	3,663	4,168	3,172	3,508

4.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

4,685	3,935	3,695	4,425	3,475	4,765	3,275	5,155	4,245	3,565
3,505	5,035	3,250	4,085	4,965	4,105	4,905	3,745	5,065	4,535
4,225	4,505	4,635	4,330	4,135	3,815	4,300	4,750	3,405	5,325
4,855	3,305	4,595	3,605	3,905	5,100	3,675	4,700	5,005	3,965
3,700	4,805	3,900	4,995	4,545	3,525	4,375	5,180	4,095	5,282
4,485	4,005	4,735	3,855	5,145	5,205	3,995	3,375	5,395	3,645
5,190	3,665	4,115	5,095	5,400	4,605	5,125	4,195	5,170	4,315
3,585	4,295	3,455	4,345	4,945	3,890	3,625	4,715	3,795	4,395

5.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

5,329	3,323	7,329	2,321	8,329	6,738	4,327	8,189	1,739
1,318	7,181	5,919	7,915	1,309	8,305	0,619	9,316	9,305
7,773	9,093	1,218	5,418	5,192	3,309	8,012	5,308	2,881
2,309	6,318	8,675	3,015	9,281	6,309	1,812	4,219	7,293
3,899	5,839	1,527	4,621	0,311	8,983	5,612	8,225	0,835
4,783	9,392	2,334	7,519	2,183	6,012	5,289	3,227	9,518
1,109	6,992	3,489	4,109	6,411	1,293	7,310	9,832	3,623
2,579	8,799	10,211	1,671	9,989	10,325	4,308	6,192	2,289

5.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

1,588	2,033	1,484	1,761	2,149	1,538	2,195	1,409	2,375	1,619
1,808	1,649	1,911	2,531	1,350	2,259	1,683	2,428	1,529	2,562
2,183	1,363	2,321	1,638	2,131	1,473	2,491	1,601	2,012	1,853
1,492	1,895	1,712	1,374	1,889	1,987	1,795	2,095	1,993	1,422
2,393	1,783	1,553	2,068	1,389	2,281	1,834	1,398	1,721	2,612
1,594	2,151	1,979	1,616	2,294	1,629	1,673	2,159	1,875	1,437
2,415	2,701	1,515	2,024	1,451	2,459	1,412	1,752	2,684	3,019
1,733	1,462	1,869	2,211	1,482	1,741	1,579	2,303	1,478	1,604

5.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

4,433	5,053	4,398	4,632	4,499	4,935	4,292	5,261	4,532
5,097	4,199	4,701	4,919	5,493	4,705	4,852	4,608	5,148
4,652	4,831	5,394	3,750	4,253	4,685	4,412	5,428	4,112
4,332	5,085	4,618	4,758	4,961	5,129	5,677	4,623	5,533
5,638	3,970	5,295	5,589	4,487	4,816	4,734	5,247	4,942
4,873	4,719	4,954	4,691	5,232	5,733	5,900	4,891	4,479
4,511	5,373	4,188	5,464	4,612	4,823	5,348	4,561	5,033
5,177	4,588	4,970	4,799	4,993	4,315	4,641	5,012	4,238
4,261	4,777	4,907	4,390	4,712	5,253	4,377	5,842	4,593

5.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

0,432	0,883	1,101	0,533	1,227	0,865	0,393	1,299	0,411	1,315
1,308	1,305	1,132	1,289	0,380	0,993	1,084	1,311	0,644	1,300
1,215	1,199	0,205	0,543	0,762	0,871	0,645	0,263	1,073	1,195
0,451	0,999	0,671	0,759	1,201	0,389	0,774	1,085	0,797	0,642
0,891	1,003	0,361	0,571	0,663	0,811	0,315	0,471	0,287	1,291
0,711	1,039	0,677	0,933	0,209	0,512	0,974	0,638	0,832	0,848
0,971	0,423	0,752	0,522	0,588	0,949	0,235	0,732	0,425	1,048
0,464	0,969	0,298	0,748	0,599	0,311	0,689	0,322	0,859	0,536

6.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

0,815	4,819	1,839	0,015	5,418	4,009	1,392	4,322	6,509	2,911
6,414	5,733	3,527	6,873	3,861	1,991	3,688	5,979	2,399	7,148
2,415	7,099	0,011	4,942	0,893	3,209	7,223	0,101	7,609	0,939
5,012	4,449	7,207	1,609	6,608	5,619	2,793	5,389	2,229	4,993
1,201	3,214	5,892	1,723	4,781	0,029	1,615	6,410	1,103	5,552
4,648	2,629	4,014	5,101	2,191	3,201	6,221	3,408	4,803	1,417
6,349	6,962	0,625	3,970	7,993	3,723	0,329	7,488	0,517	7,945
0,711	5,609	3,352	8,011	0,810	6,798	1,512	4,105	7,801	3,133

6.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

1,591	1,854	1,638	1,931	1,571	1,971	1,501	1,831	2,055	1,532
2,081	2,104	1,463	2,212	1,601	1,794	2,149	1,654	1,953	2,361
1,777	1,510	2,249	1,812	2,231	1,912	1,748	1,581	2,034	1,698
2,493	2,093	1,833	1,595	2,001	1,473	2,161	1,929	1,499	2,295
1,643	1,783	1,469	2,073	1,710	2,191	1,629	1,995	2,401	1,544
1,519	2,012	1,708	1,964	1,671	1,761	2,394	1,523	1,789	2,538
1,889	1,491	2,199	1,618	1,482	2,143	1,585	2,584	2,184	2,562
1,825	1,984	1,553	1,945	2,254	1,549	1,991	1,693	2,693	1,701

6.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,581	1,152	1,461	1,351	1,131	1,402	1,223	1,518	1,181
1,323	1,759	1,422	1,819	1,648	1,245	1,691	1,393	1,430
1,869	1,204	1,301	0,861	1,505	1,893	1,317	0,894	1,360
0,752	1,973	1,077	1,542	1,281	1,483	1,835	1,291	1,552
1,659	1,372	1,717	1,442	1,697	1,038	1,612	1,417	1,094
1,477	1,564	1,309	1,232	1,411	1,573	2,112	1,802	1,342
1,264	1,019	1,937	1,634	2,083	1,334	1,789	1,494	1,949
2,103	1,172	1,384	1,531	0,951	1,683	1,453	1,197	1,703

6.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

1,122	0,892	1,412	1,394	0,535	1,594	0,852	1,555	0,912	0,733
1,611	1,319	0,683	1,674	1,463	1,299	1,181	1,619	1,234	1,343
0,789	1,759	1,603	0,871	1,439	0,880	1,520	0,697	1,690	0,969
1,681	1,012	1,642	1,202	1,985	1,633	1,143	1,898	0,843	1,983
1,859	0,761	0,923	1,573	1,547	1,361	0,811	1,448	1,790	0,864
1,354	1,563	1,628	0,831	1,599	1,083	1,215	1,688	1,339	1,661
0,822	0,963	1,539	1,164	1,267	0,839	1,428	0,774	0,932	1,923
1,252	1,655	0,599	1,402	0,901	1,834	1,109	1,389	1,481	0,948

7.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

4,629	1,083	6,439	2,831	1,980	5,612	5,011	0,792	2,119
7,411	9,121	0,831	8,101	4,118	3,798	1,361	8,441	3,343
8,233	2,789	7,301	2,999	5,438	0,333	4,603	2,818	6,339
0,581	7,003	5,201	1,843	5,783	3,701	6,601	2,003	4,339
5,939	6,543	2,358	4,803	1,112	6,111	3,518	5,319	1,517
1,917	8,993	3,112	6,418	0,120	7,793	1,003	3,911	8,199
4,588	7,552	3,729	8,643	5,511	4,939	2,439	7,291	3,691
8,203	1,018	8,901	2,963	8,019	1,739	6,835	9,093	2,671

7.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

0,515	0,961	0,407	1,063	0,579	0,701	0,289	0,612	1,301
1,039	0,429	1,149	0,764	0,381	1,003	0,681	1,168	0,529
0,401	1,353	0,475	1,643	0,693	0,499	1,283	0,423	1,138
0,999	0,629	0,873	0,280	1,529	0,793	0,561	0,777	0,298
0,311	0,543	1,191	0,723	0,438	0,895	0,392	0,691	0,712
0,759	1,272	0,701	0,411	0,853	0,568	1,233	0,647	0,444
1,118	0,491	1,095	0,509	0,741	0,323	0,785	0,418	0,929
0,379	0,948	0,339	0,817	0,593	1,578	0,993	1,422	0,354
0,553	1,493	0,709	1,730	0,343	1,399	0,462	1,143	1,438

7.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

2,293	2,764	2,533	2,552	2,409	2,648	2,470	2,606	2,379	2,721
2,817	2,583	2,231	2,895	2,691	1,973	3,062	2,264	2,854	2,545
2,963	2,428	2,698	2,354	3,162	2,632	2,562	2,987	3,540	3,251
2,389	2,716	1,890	2,757	2,243	2,790	3,282	2,549	3,074	2,451
2,730	2,874	2,991	2,619	3,133	2,433	2,703	2,943	2,831	3,364
2,594	2,093	2,558	3,051	2,398	2,475	2,047	2,861	2,323	2,611
3,203	2,641	2,911	2,679	2,639	3,014	2,718	2,517	3,034	2,481
2,219	2,955	2,281	2,843	3,198	2,712	2,384	3,379	2,663	3,481
2,777	2,417	2,809	2,571	2,151	2,684	2,503	2,933	2,191	3,315

7.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

1,092	0,943	1,592	1,029	2,019	1,177	1,735	1,239	1,494
1,916	1,255	2,064	1,451	1,694	1,961	1,471	2,191	0,977
1,202	2,048	1,071	1,393	2,117	2,227	0,933	2,071	2,133
2,239	2,077	1,533	2,139	1,218	1,635	2,129	1,319	1,149
1,974	2,283	1,949	1,292	2,177	1,351	1,115	2,154	2,217
1,018	2,121	1,849	2,053	0,962	1,599	2,265	2,097	1,928
1,752	1,080	1,412	1,482	2,012	2,083	1,433	0,995	2,203
1,603	2,143	0,989	1,892	1,553	1,038	1,271	1,753	1,193
1,163	1,462	1,248	1,329	1,138	1,662	1,719	1,052	1,992

8.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

5,819	3,195	7,911	5,642	8,555	1,473	6,829	4,881	2,019
8,789	2,215	7,093	4,519	6,733	8,145	4,232	9,728	5,279
2,619	5,003	8,633	3,993	4,923	2,235	7,582	1,522	7,581
4,675	6,309	7,683	1,329	9,211	3,369	6,123	5,701	3,121
5,483	9,038	4,093	5,883	2,935	8,381	3,609	2,459	8,839
9,501	1,654	7,105	4,011	4,802	9,329	7,318	9,998	4,453
3,458	7,622	2,111	5,105	8,452	1,801	3,801	10,211	6,681
9,693	2,749	6,502	10,332	3,092	6,718	9,423	1,939	8,516

8.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

0,429	0,581	0,829	0,538	0,933	0,463	0,949	0,352	1,245	0,733
0,599	0,963	0,748	0,325	0,571	1,071	0,679	1,012	0,348	0,819
0,699	0,433	0,592	0,824	1,273	0,641	1,101	0,791	1,352	0,381
0,331	1,019	0,350	1,132	0,489	0,911	0,363	0,863	0,512	0,942
1,179	0,548	1,319	0,343	0,987	0,709	0,630	0,562	1,399	0,409
0,559	1,049	0,497	0,845	0,438	0,374	1,188	0,761	1,549	0,663
1,433	0,390	0,803	1,324	0,529	1,032	0,553	0,398	0,691	0,811
0,459	1,468	0,418	0,651	0,898	0,715	0,685	1,082	0,691	0,811

8.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

0,721	0,443	0,921	1,132	0,561	1,401	0,761	0,683	1,242	0,716
0,864	0,961	1,003	0,641	1,199	1,091	0,851	1,493	0,890	1,441
2,233	0,379	0,798	0,873	0,777	0,362	1,143	0,592	0,989	0,482
0,695	1,103	0,732	0,701	0,674	0,881	1,114	1,043	1,528	0,791
1,343	0,809	1,015	0,283	0,941	0,538	0,611	0,899	0,819	0,932
0,583	0,743	0,898	0,973	0,828	1,052	0,953	0,411	1,432	1,633
0,839	0,909	1,212	0,512	2,271	0,431	1,562	0,999	0,571	1,175
1,032	0,424	1,385	0,752	1,472	0,861	1,163	1,730	1,289	1,151

8.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

3,851	3,354	3,193	3,981	3,277	2,993	3,642	3,797	3,091
3,033	4,164	3,692	2,929	4,119	4,183	3,332	3,893	4,057
4,028	3,177	4,223	3,838	3,442	3,949	3,057	4,261	4,500
3,343	4,288	3,508	4,002	4,328	4,391	4,334	3,241	4,461
4,089	3,548	3,045	4,407	2,850	4,433	3,107	3,743	4,102
2,878	4,017	4,249	3,463	4,352	3,225	3,577	4,487	3,012
3,934	3,078	3,789	3,391	4,039	4,470	2,953	3,298	4,303
3,488	4,149	3,821	2,911	4,321	2,981	4,494	4,169	3,963
3,673	3,257	3,164	3,993	3,315	3,289	3,502	3,611	3,129

9.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

6,428	4,599	1,518	7,322	2,887	6,381	8,099	3,298	8,945	4,815
1,991	7,518	4,681	4,091	2,489	9,281	5,493	9,363	2,383	8,229
5,201	9,139	3,839	1,011	7,289	4,949	1,217	5,181	5,529	6,915
7,639	2,601	6,631	2,015	8,351	2,799	8,792	7,301	9,357	2,933
3,710	1,423	5,683	7,431	2,119	5,811	4,227	9,012	2,703	9,992
5,609	2,401	7,233	6,822	8,517	3,103	2,329	6,202	9,108	7,771
2,721	10,012	3,278	7,993	1,837	7,011	3,491	8,207	1,910	7,310

9.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

1,015	1,593	0,901	1,311	1,103	1,394	1,061	1,472	1,243	1,351
0,962	1,167	0,803	1,246	1,133	0,951	1,715	1,234	0,792	1,588
1,481	0,823	1,073	1,803	0,785	1,201	0,911	0,835	1,701	1,128
1,014	1,153	1,201	1,009	1,029	1,456	1,273	1,145	0,841	1,188
1,335	0,811	0,933	1,639	0,999	1,033	1,002	1,539	1,092	1,438
0,861	1,511	1,257	0,869	1,223	0,988	1,385	0,853	0,849	0,979
0,543	0,879	1,363	1,051	0,871	1,935	1,130	0,881	1,563	0,888
1,415	1,122	1,179	0,893	1,282	0,899	1,049	1,295	0,993	1,359

9.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

2,093	2,021	1,893	1,623	2,139	1,974	2,061	1,815	2,004
1,763	1,874	2,223	2,077	1,707	2,315	1,401	2,249	1,749
2,161	1,370	2,260	1,795	2,394	1,652	2,119	1,889	2,173
1,988	2,329	1,915	2,109	1,941	2,016	1,839	2,351	1,533
1,632	2,148	1,802	2,257	2,487	1,771	2,294	1,993	2,045
2,131	2,008	2,288	1,732	2,101	2,203	1,961	2,640	1,899
1,881	1,503	2,054	2,379	1,489	1,929	2,127	2,069	2,581
2,509	2,081	2,033	1,953	2,633	2,417	1,575	2,459	1,685
1,693	2,338	1,603	2,191	1,861	2,001	2,232	1,783	2,089

9.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

1,612	2,250	1,692	1,193	1,482	2,339	1,437	1,979	1,292
1,934	0,988	2,181	1,891	2,441	1,128	2,393	1,638	2,287
1,862	2,454	1,957	2,564	2,009	2,599	2,107	2,613	0,949
1,147	1,562	1,315	1,803	2,641	2,048	1,382	2,512	2,749
2,224	2,315	1,987	2,622	1,074	2,695	2,733	1,499	2,034
1,733	1,903	2,603	1,471	2,764	2,423	1,838	2,661	1,501
2,409	1,411	2,073	2,758	2,239	2,781	2,609	1,948	2,789
1,353	2,591	2,799	2,133	2,751	1,264	1,664	2,361	1,334
2,493	1,593	2,711	1,995	1,397	1,779	2,538	1,458	2,795

10.1 Проведено измерение температуры воздуха на горном склоне в различных точках по высоте над уровнем моря. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – температуры воздуха.

Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

4,612	8,611	4,299	8,209	5,591	3,981	9,341	7,352	5,342	2,939
3,531	9,353	6,954	2,345	10,101	9,139	8,449	3,225	10,359	8,339
8,054	5,812	5,211	10,501	6,342	5,299	10,835	4,418	10,219	9,718
5,488	9,883	7,558	3,429	9,418	2,572	8,905	7,903	11,739	6,117
4,112	4,833	3,011	10,339	6,712	11,054	5,711	11,918	3,413	9,223
6,353	9,522	11,209	7,119	4,352	8,752	11,512	7,338	12,353	7,239
11,401	3,342	8,351	5,393	12,101	6,235	3,662	12,229	11,343	4,995

10.2 Проведены испытания технического устройства на длительность безотказной работы (в годах) для определения гарантийного срока эксплуатации. Полученные результаты представлены в виде выборки значений случайной величины – число лет безотказной работы технического устройства. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний срок гарантии) по плану выполнения вычислительной работы.

0,416	0,637	0,749	0,293	0,563	0,489	0,289	0,977	0,411
0,863	0,993	0,187	0,611	0,301	0,693	0,347	1,194	0,287
1,049	0,274	0,589	0,761	0,189	1,033	0,408	0,593	0,403
0,458	0,721	0,641	0,199	0,872	0,549	0,449	0,635	0,298
0,793	0,271	0,425	0,789	0,312	0,831	0,671	0,201	0,710
1,089	0,363	0,623	0,519	0,739	0,207	0,849	0,393	0,858
0,369	0,493	0,888	0,212	0,541	0,433	0,897	0,507	0,223
1,163	1,083	0,401	0,399	0,467	0,746	0,331	0,932	0,970
1,201	0,249	0,524	0,651	0,388	1,307	0,631	0,245	0,522

10.3 Лаборатория провела анализ содержания драгоценного металла (в граммах) в пробах извлеченной руды. Результаты анализа представлены в виде выборки значений случайной величины – количества драгоценного металла в руде. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты по плану выполнения вычислительной работы.

1,763	2,595	1,852	2,029	2,293	1,618	1,899	2,394	1,931	2,233
2,242	1,712	2,193	2,315	1,895	2,211	2,111	2,043	2,479	1,683
2,455	1,912	1,943	1,350	2,133	1,952	2,511	1,430	2,664	2,091
1,793	2,441	2,109	2,373	2,024	2,424	1,783	2,331	2,142	2,559
2,052	1,481	2,038	1,641	2,401	2,063	2,289	1,871	2,415	1,973
1,964	2,084	2,254	2,119	1,981	1,501	2,263	2,549	1,562	2,271
1,593	2,643	1,742	2,497	2,612	2,382	2,151	2,003	2,671	2,172
2,158	1,888	2,345	1,835	2,015	2,531	2,700	2,689	2,071	1,753

10.4 На птицефабрике проведено взвешивание произведенной продукции – тушек кур-бройлеров для определения среднего веса одной тушки. Результаты взвешивания представлены в виде выборки значений случайной величины – вес одной тушки в килограммах. Произвести обработку выборки и получить требуемые результаты (в том числе средний вес одной тушки) по плану выполнения вычислительной работы.

0,738	1,599	0,924	0,679	1,737	0,777	0,598	1,072	1,643
1,423	0,571	1,019	1,882	0,983	1,837	1,525	1,789	2,015
1,188	1,563	0,833	1,110	1,219	1,483	0,729	1,123	1,721
0,565	1,815	1,355	1,979	0,583	1,960	0,878	0,945	0,819
1,849	0,691	1,896	0,961	1,991	0,853	1,774	0,846	1,926
1,442	1,703	0,603	1,297	1,621	2,001	0,591	0,617	2,012
0,634	1,009	1,679	1,753	0,789	1,043	1,462	1,860	0,705
1,948	0,933	0,864	1,548	1,139	1,739	0,901	1,263	1,694
0,793	0,715	1,098	0,649	1,394	0,658	1,591	0,751	0,997

Контрольное мероприятие 2. Текущий контроль. Доклад.

Темы для докладов

1. Решение системы уравнений схемы гибели и размножения на примере эксплуатации автомобилей в крупной транспортной фирме.
2. Математическая модель конфликтов.
3. Задачи на круговые бескомпромиссные турниры.
4. Математическая модель кредитного скоринга (по анкете заемщика принять решение о выдаче/отказе кредита, и кредитный лимит).
5. Модель оценки стоимости недвижимости: по характеристике района, экологической обстановке, транспортной связности и т.д.
6. Модели страхования от риска;
7. Динамические модели планирования финансовых инвестиций.
8. Процессы Кокса как обобщение Пуассоновского процесса. Примеры использования.
9. Модель Блэка-Шоулза ценообразования.
10. Байесовский метод в построении моделей кластеризации.
11. Байесовские сети доверия в диагностических моделях.
12. Модель парных наблюдений в задачах непараметрической статистике.
13. Критерий знаковых рангов Уилкоксона в непараметрических статистических моделях.
14. Ранговый критерий Фридмана модели дисперсионного анализа.
15. Ранговый критерий Пейджа модели дисперсионного анализа.

Пример кейса с решением

В 1957 году на химическом комбинате «Маяк», расположенном в Челябинской области, произошла крупнейшая в мировой истории радиационная авария. Взрыв на предприятии и сброс радиоактивных отходов в окружающую среду повлекли необратимые последствия. Основная часть отходов попали в реку Теча и озеро Карачай.

В озере скопилось около 150 млн кюри (эквивалентно 6 Чернобылям) долгоживущих радионуклидов (в частности цезий-137 и стронций-90), площадь озера составляла 36 гектар. Потенциальная опасность водоёма заключалась в возможности поступления радиоактивных аэрозолей в атмосферу при аномальных метеорологических условиях (смерч) и в загрязнении подземных вод. При этом требовалось поддерживать постоянный уровень водоёма, так как равносильно плохо его обмеление (появление радиоактивной пыли) и повышение уровня воды (увеличение площади). Так, например, период времени 1962—1966 гг. был маловодным. Уровень воды озера Карачай сильно понизился, при этом оголилось несколько гектаров дна озера. В результате ветрового подъёма донных отложений с оголившихся участков дна водоёма весной 1967 г. были вынесены радиоактивные материалы на окружающую территорию, в том числе и за пределы химкомбината.

Группа учёных (экологи, радио-физики, математики) изучала состояние озера Карачай. Математики прогнозировали состояние озера с помощью цепей Маркова (теория случайных процессов). Озеро может быть в трёх состояниях: состояние 1 – уровень воды повышенный; состояние 2 – уровень воды нормальный; состояние 3 – уровень воды пониженный. Зная состояние озера на этой неделе, можно определить вероятности состояний уровня воды в озере на последующих неделях.

Подзадача 1 (тип 15 – ввод чисел)

Текст задания

По статистическим данным на следующей неделе озеро в 25% случаев остаётся в том же состоянии. Переход из состояния 2 в состояние 1 и наоборот происходит в 50% случаев; переход из состояния 3 в состояние 2 происходит в 30% случаев.

Составьте на основе этих данных матрицу перехода из одного состояния озера в другое. (См. файл k3_Prill)

Решение

Матрица переходов имеет вид (строится из условия задачи и того факта, что сумма вероятностей по строкам равна 1):

$$P = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0,25 & 0,25 \\ 0,45 & 0,3 & 0,25 \end{pmatrix}.$$

Вопрос 1:

Найдите вероятность перехода уровня озера из состояния 2 в состояние 3.

Верный ответ

0,25

Вопрос 2:

Найдите вероятность перехода уровня озера из состояния 3 в состояние 1.

Верный ответ

0,45

Подзадача 2 (тип 5 – установление соответствия)

Текст задания

В конце 80-х годов матрица переходов для уровня озера Карачай имела вид:

$$P = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 & 0,4 \\ 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

На данной неделе озеро находится в состоянии 1. Определите вероятности состояний озера через одну и две недели.

Установите соответствие между состояниями озера и их вероятностями. (См. файл k3_Pril1)

Решение

Вектор состояния на данной неделе $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$. Через неделю получаем вектор

состояния $P^T X = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,3 \\ 0,5 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,5 \\ 0,4 \end{pmatrix}$. Ещё через неделю получаем

вектор состояний $(P^T)^2 X = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,3 \\ 0,5 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,5 \\ 0,4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,43 \\ 0,31 \\ 0,26 \end{pmatrix}$.

Элемент 1

Вероятность состояния 1 озера через одну неделю

Элемент 2

Вероятность состояния 2 озера через одну неделю

Элемент 3

Вероятность состояния 1 озера через две недели

Элемент 4

Вероятность состояния 2 озера через две недели

Элемент 5

Вероятность состояния 3 озера через две недели

Соответствие элементу 1

0,1

Соответствие элементу 2

0,5

Соответствие элементу 3

0,43

Соответствие элементу 4

0,31

Соответствие элементу 5

0,26

Неверный элемент

0,19

Неверный элемент

0,64

Подзадача 3 (тип 15 – ввод чисел)

Текст задания

В конце 70-х годов было принято решение о засыпке радиоактивного озера Карачай полностью. Но изменение метеорологических условий (превышение количества атмосферных осадков над испарением), начиная с середины 1980-х годов, вызвало повышение уровня водоёма, поэтому работы были приостановлены.

Последний квадратный метр на водоёме засыпан в 2015 году. Водоём был полностью закрыт скальным грунтом и бетонными блоками на высоту около 3 метров. Позже дополнительно соорудят несколько гидроизолирующих слоёв. На реализацию проекта было выделено около 17 миллиардов рублей. Рассчитайте стоимость засыпки одного кубометра озера, если изначально площадь озера Карачай составляла 36 га.

Решение

1. Найдём радиус озера. Считая, что озеро имеет форму круга, получаем

$$\pi r^2 = 360000 \text{ м}^2. \text{ Отсюда } r^2 = \frac{360000}{3,14} = 114649,68. \text{ Тогда } r=339 \text{ м.}$$

2. Стоимость засыпки одного кубометра равна

$$\frac{17000000000}{3 \cdot 360000} = \frac{1700000}{108} \approx 15740 \text{ рублей.}$$

Вопрос 1:

Считая, что озеро имеет форму круга, найдите его радиус в метрах. Ответ округлите до целых.

Верный ответ

339

Вопрос 2:

Найдите стоимость засыпки одного кубометра (в рублях), если потрачено на всю работу 17 миллиардов рублей. Ответ округлите до целых.

Верный ответ

15740

Подзадача 4 (тип 3 – множественный выбор)

Текст задания

Группа ученых, изучавших состояние озера Карачай, совместно с сотрудниками кафедры информатики разрабатывают программный модуль на

языке C для имитационного моделирования состояния озера. Аспиранту кафедры было дано задание: написать подпрограмму для проверки корректного задания матрицы переходов цепи Маркова. Подпрограмма должна проверять, что элементы матрицы принадлежат интервалу $[0; 1]$, а сумма элементов в каждой строке равна 1. Аргументами подпрограммы являются указатель на двумерный массив действительных чисел и целочисленная переменная – число состояний. Предполагается, что подпрограмма возвращает значение 1, если матрица переходов задана корректно, и значение 0 в обратном случае. В приложении 2 приведена первая версия подпрограммы, которую написал аспирант. Данный код содержит ошибки, которые приводят к неверным результатам проверки. Какие ошибки нужно исправить в данном коде?

Решение

В данном коде необходимо исправить следующие ошибки.

1. Переменная *s* (строка 5) должна иметь тип `double`, так как в подпрограмме обрабатывается массив действительных чисел.
2. В выражении, которое проверяется в условном операторе (строка 8), вместо оператора `&&` (логическая конъюнкция) необходимо использовать оператор `||` (логическая дизъюнкция).
3. Оператор `return` с возвращаемым значением 1 необходимо поместить после цикла по переменной *i* (поменять 18 и 19 строку местами), так как только после проверки всех строк матрицы, в случае если не было обнаружено некорректных данных, необходимо вернуть значение 1.

Верный ответ

Строка 5: переменная *s* должна иметь тип `double`.

Верный ответ

Строка 8: в выражении, которое проверяется в условном операторе, вместо оператора `&&` необходимо использовать оператор `||`.

Верный ответ

Строка 18: оператор `return` с возвращаемым значением 1 необходимо поместить после цикла по переменной *i* (поменять 18 и 19 строку местами).

Неверный ответ

Строка 5: переменная *s* должна быть объявлена в начале подпрограммы.

Неверный ответ

Строка 8: в выражении, которое проверяется в условном операторе, необходимо расставить дополнительные круглые скобки.

Неверный ответ

Строка 18: перед оператором `return` с возвращаемым значением 1 необходимо поместить оператор `else`.

Подзадача 5 (тип 3 – множественный выбор)

Текст задания

Изучив архивы организаций, исследовавших состояние озера Карачай в разное время, сотрудники университета решили объединить все данные в одну базу. Для этого на кафедре информатики разрабатывается программный модуль на языке C для сбора и упорядочения статистических данных о состоянии озера.

Сотрудники договорились, что исходные данные будут записываться в текстовые файлы. Каждая строка такого файла содержит следующую информацию:

- идентификатор организации, выполнивший измерения (буква латинского алфавита);
- год проведения измерений;
- площадь озера в гектарах;
- уровень радиации в млн. кюри.

Пример строки файла:

```
'В' 2007 7.8 40.8
```

Для хранения такой записи в программе необходимо определить структуру данных `Record`. Выберите подходящие определения для такого типа данных.

Решение

Идентификатор организации – один символ, поэтому для соответствующего поля структуры (`id`) подходит тип `char`.

Год проведения измерений – положительное целое число. Для соответствующего поля структуры (`year`) подходят типы `int`, `short`, `unsigned int`.

Площадь озера и уровень радиации – действительные числа. Для соответствующих полей структуры (`size` и `level`) подходят типы `float` и `double`.

Верный ответ

```
typedef struct Record {
    char id;
    int year;
    double size;
    double level;
} Record;
```

Верный ответ

```
typedef struct Record {
    char id;
    unsigned int year;
    float size;
    float level;
```

```
} Record;
```

Неверный ответ

```
typedef struct Record {  
    string id;  
    int year;  
    float size;  
    float level;  
} Record;
```

Неверный ответ

```
typedef struct Record {  
    char id;  
    short year;  
    long size;  
    long level;  
} Record;
```

Вопросы к экзамену

- 1) Основные виды вероятностных моделей. Условия применимости и подходы к построению.
- 2) Байесовские методы работы с вероятностными моделями.
- 3) Вероятностные модели разброса случайных величин. Применение вероятностных моделей в теории принятия решений.
- 4) Параметрические статистические модели. Примеры.
- 5) Непараметрические статистические модели. Примеры.
- 6) Робастные статистические модели. Примеры.
- 7) Закон больших чисел.
- 8) ЦПТ.
- 9) Анализ репрезентативности выборки.
- 10) Случайные процессы: Пуассоновский процесс.
- 11) Модель массового обслуживания.
- 12) Случайные процессы: Винеровский процесс.
- 13) Случайные процессы: дискретные цепи Маркова).
- 14) Основные модели в теории информации.
- 15) Энтропия эксперимента (случайной величины).

