

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 09:27:33  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Математическая статистика</i>
Специальность	<i>06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Молекулярная и клеточная биоинженерия</i> <i>ОП ВО</i>
Форма обучения	<i>очная</i>

*Разработчик Салтанова Т.В., доцент кафедры программной и системной инженерии ШКН*

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися  
Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы:

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности / контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)
1	2	3	4	5	6
1	вариационные ряды и их характеристики	Решение задач по данной теме	Сдача заданий на соответствующей УВ	5	22
2	проверка соответствия выборки нормальному закону распределения	Решение задач по данной теме	Сдача заданий на соответствующей УВ	5	22
3	парная линейная корреляция	Решение задач по данной теме	Сдача заданий на соответствующей УВ	5	22
4	множественная корреляция	Решение задач по данной теме	Сдача заданий на соответствующей УВ	5	22
9	Итого			20	88

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания.

Демо – варианты для самостоятельной работы студента:

**Лабораторная работа №1**

Задача. Имеются данные об обводненности нефти из насосных скважин (в %):

61,2	61,4	60,2	61,2	61,3	60,4	61,4	60,8	61,2	60,6
61,6	60,2	61,3	60,3	60,7	60,9	61,2	60,5	61,0	61,4
61,1	60,9	61,5	61,4	60,6	61,2	60,1	61,3	61,1	61,3
60,3	61,3	60,6	61,7	60,6	61,2	60,8	61,3	61,0	61,2
60,5	61,4	60,7	61,3	60,9	61,2	61,1	61,3	60,9	61,4
60,7	61,2	60,3	61,1	61,0	61,5	61,3	61,9	61,4	61,3
61,6	61,0	61,7	61,1	60,9	61,5	61,6	61,4	61,5	61,2
61,6	61,3	61,8	61,1	61,7	60,9	62,2	61,1	62,1	61,0
61,5	61,7	62,3	62,3	61,7	62,9	62,5	62,8	62,6	61,5
62,1	62,6	61,6	62,5	62,4	62,3	62,1	62,3	62,2	62,1

Содержание работы: на основе совокупности данных опыта выполнить следующее:

1. Построить ряды распределения (интервальный и дискретный вариационные ряды). Изобразить их графики.
2. Построить график накопительных частот — кумуляту.
3. Составить эмпирическую функцию распределения и изобразить ее графически.
4. Вычислить моду, медиану, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс.

---

5. Построить доверительные интервалы для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности.

6. Раскрыть смысловую сторону каждой характеристики.

#### Лабораторная работа №2

1. Построить эмпирическую (полигон) и теоретическую (нормальную) кривую распределения.
2. Проверить согласованность эмпирического распределения с теоретическим нормальным, применяя три критерия:
  - а) критерий Пирсона;
  - б) один из критериев: Колмогорова, Романовского, Ястремского;
  - в) приближенный критерий.

#### Лабораторная работа №3

1. Построить корреляционное поле. По характеру расположения точек в корреляционном поле выбрать общий вид регрессии.
2. Вычислить числовые характеристики  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $S_x$ ,  $S_y$ ,  $r$ ,  $\sigma_r$ .
3. Определить значимость коэффициента корреляции  $r$  и найти для него доверительный интервал с надежностью  $\gamma = 0,95$ .
4. Написать эмпирические уравнения линий регрессий  $y$  на  $x$  и  $x$  на  $y$ .
5. Вычислить коэффициент детерминации  $R^2$  и объяснить его смысловое значение.
6. Проверить адекватность уравнения регрессии  $y$  на  $x$ .
7. Провести оценку величины погрешности уравнения регрессии  $y$  на  $x$  и его коэффициентов.
8. Построить уравнение регрессии  $y$  на  $x$  в первоначальной системе координат.

#### Лабораторная работа №4

1. Построить корреляционное поле. По характеру расположения точек в корреляционном поле выбрать общий вид регрессии.
2. Написать уравнение линии регрессии  $y$  на  $x$  по методу наименьших квадратов и с использованием коэффициента корреляции  $r$ . Сравнить полученные уравнения и сделать вывод о выборе одного из них.
3. Оценить тесноту связи между признаками  $X$  и  $Y$  с помощью выборочного коэффициента корреляции  $r$  и его значимость.
4. Проверить адекватность модельного уравнения регрессии  $y$  на  $x$ , записанного через коэффициент корреляции  $r$ .
5. Проверить надежность уравнения регрессии  $y$  на  $x$ , записанного через коэффициент корреляции  $r$  и его коэффициентов.
6. Построить уравнения регрессий в первоначальной системе координат.

#### Лабораторная работа №5

1. Построить корреляционное поле. По характеру расположения точек в корреляционном поле подобрать вид функции регрессии.
2. Написать уравнение функции регрессии.
3. Определить тесноту корреляционной связи между рассматриваемыми признаками.
4. Проверить адекватность модели.
5. Построить линию регрессии в системе координат.

*Установлены следующие критерии оценивания самостоятельной работы студента:*

- оценка «отлично» за СРС выставляется обучающемуся, который умело и активно участвует в дискуссии по теме учебной встречи, при этом дает полный, развернутый ответ на поставленные вопросы с использованием информации, почерпнутой из дополнительной литературы, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющуюся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответ формулируется в научных терминах, излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, демонстрирует авторскую позицию обучающегося.
- оценка «хорошо» за СРС выставляется обучающемуся, который умело и активно участвует в дискуссии по теме учебной встречи, при этом дает полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, раскрывает основные положения темы; показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком в научных терминах, но при этом в аргументах обучающегося, результатах выполнения заданий или в ответах на вопросы допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» за СРС выставляется обучающемуся, который участвует в дискуссии по теме учебной встречи (выполнении практического задания), но при этом дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые затрудняется исправить самостоятельно; не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя; речевое оформление ответа требует поправок, коррекции.
- оценка «неудовлетворительно» за СРС выставляется обучающемуся, который не участвует в дискуссии по теме учебной встречи или участвует в ней, но при этом

дает неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; в ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения; обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины (модуля); отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины (модуля), либо обучающийся отказывается от ответа.

При оценках «Отлично», «Хорошо» за СРС преподаватель выставляет от 70 до 100 % из тех баллов, которые предусмотрены учебной встречей на лекционном занятии и от 20 до 50% баллов, которые предусмотрены учебной встречей на практическом. При оценках ниже «Отлично» и «Хорошо» за СРС преподаватель дополнительные баллы не выставляет.

#### 4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.

- повторить содержание тем лекционных занятий, проведенных в течение семестра;
- ознакомиться с перечнем контрольных вопросов к зачету (экзамену), приведенных в рабочей программе дисциплины и
- провести подготовку к ответам по данным вопросам с использованием материалов лекционных занятий, практических занятий, а также учебной и научной литературой, современными профессиональными базами данных, информационными справочными системами, список которых представлен в рабочей программе дисциплины. Обучающийся может использовать иные справочные материалы, изданные центральными издательствами учебники и учебные пособия, а также официальную документацию по используемым на практических занятиях языках программирования и программных библиотек.

Рекомендации по порядку повторения материала дисциплины – в порядке прохождения тем на лекционных и практических занятиях с возможностью возвращения к вопросам, требующим уточнений.

Особое внимание следует обратить на такие вопросы организации своего рабочего времени, режима труда и отдыха. В целях эффективной подготовки к промежуточной аттестации рекомендуется планировать заблаговременно время на изучение материалов и равномерную подготовку, не оставляя все ее задачи на последний день перед контрольным мероприятием.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо соблюдать режим рабочего времени, правила техники безопасности и здоровьесбережения.