

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического
факультета
Захаров А.М.
"25" октября 2021 г.



**Программа учебной практики
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

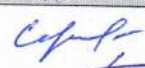

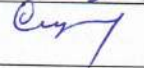
Направление подготовки бакалавриата
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки бакалавриата
Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|--------------------------------|-----------------------------|---|------------|
| Преподаватель-разработчик | Сергеева Надежда Викторовна |  | 25.10.2021 |
| Председатель НМК | Тышкевич Сергей Викторович |  | 25.10.2021 |
| Заведующий кафедрой | Сидоров Сергей Петрович |  | 25.10.2021 |
| Специалист Учебного управления | | | |

1. Цели учебной практики

Основная цель учебной практики «Технологическая практика» – обучение студентов применению компьютерных технологий в научно-исследовательской и практической деятельности.

2. Тип (форма) учебной практики и способ ее проведения

Типом производственной практики является: технологическая практика. Способ проведения практики: стационарная.

Основная задача практики – обучение студентов применению специальных математических объектов системы Excel; приобретение и применение практических навыков анализа и моделирования в различных предметных областях, закрепление навыков коллективной работы.

Практика проводится на кафедре теории функций и стохастического анализа механико-математического факультета СГУ или в вычислительном центре СГУ.

3. Место учебной практики в структуре ООП

Данная практика (Б2.О.03(У)) относится к обязательной части Блока 2 «Практики» и занимает важное место в профессиональной подготовке выпускника, так как формируют необходимые навыки применения компьютерных технологий при подготовке курсовой работы, выпускной квалификационной работы и в дальнейшей практической деятельности специалиста.

При прохождении данной практики студенту в качестве предшествующих дисциплин необходимы такие предметы как «Языки и методы программирования» и «Информатика. Часть 1. Основы информатики».

Успешное прохождение практики способствует освоению предметов профессионального цикла и подготовке выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по учебной практике

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. | Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: - навыками анализа и декомпозиции |

| | | |
|---|--|--|
| | | поставленной задачи. |
| | 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками нахождения и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи. |
| | 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения задач, различными методами. |
| | 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования собственных суждений и оценок. |
| | 5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения задач, различными методами и оценивания практических последствий. |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках | 1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного |

| | | |
|---|---|--|
| <p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> | <p>программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; - определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. Владеть: - навыками определения ожидаемых результатов решения выделенных задач.</p> |
| | <p>2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> | <p>Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения. Владеть: - навыками выбора оптимального способа решения задачи.</p> |
| | <p>3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> | <p>Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Владеть: - навыками решения конкретных задач различными методами.</p> |
| | <p>4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p> | <p>Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта. Владеть: - навыками публичных выступлений.</p> |
| <p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> | <p>1.1_ Б.ОПК-3. Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - применять математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности. |
| | <p>2.1_Б.ОПК-3. Применяет и модифицирует математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения и модификации математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности. |
| | <p>3.1_Б.ОПК-3. Применяет и модифицирует на практике и в профессиональной деятельности математические модели.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять и модифицировать на практике и в профессиональной деятельности математические модели. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения и модификации математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности. |
| <p>ПК-1. Способен разрабатывать, внедрять, модифицировать и сопровождать информационные системы, базы данных и системные программные продукты</p> | <p>1.1_Б.ПК-1. Анализирует требования к программному продукту. Разрабатывает техническое задание.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать требования к программному продукту. Разрабатывать техническое задание. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью анализировать требования к программному продукту. Разрабатывать техническое задание. |
| | <p>2.1_Б.ПК-1. Реализует техническое задание с использованием программного обеспечения</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать техническое задание с использованием программного обеспечения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью реализовывать техническое задание с использованием программного обеспечения. |
| | <p>3.1_Б.ПК-1. Проводит мониторинг работы баз данных, информационных систем и программных продуктов. Исправляет дефекты и несоответствия в работе баз данных, информационных систем и программных продуктов.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить мониторинг работы баз данных, информационных систем и программных продуктов. Исправлять дефекты и несоответствия в работе баз данных, информационных систем и программных продуктов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить мониторинг работы баз данных, информационных систем и программных продуктов. Исправлять дефекты и несоответствия в работе баз данных, информационных систем и программных продуктов. |
| | <p>4.1_Б.ПК-1. Сопровождает и оптимизирует работу баз данных, информационных систем и программных продуктов на протяжении всего – жизненного цикла.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопровождать и оптимизировать работу баз данных, информационных систем и программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью сопровождать и оптимизировать работу баз данных, информационных систем и программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла. |
| <p>ПК – 2 Способен управлять работами по созданию и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.</p> | <p>1.1_Б.ПК-2 Организует и обеспечивает работы по разработке архитектуры, проектированию, дизайну, модернизации и продвижению информационных систем</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать и обеспечивать работы по разработке архитектуры, проектированию, дизайну, модернизации и продвижению информационных систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью организовывать и обеспечивать работы по разработке архитектуры, |

| | | |
|--|---|--|
| | | проектированию, дизайну, модернизации и продвижению информационных систем. |
| | 2.1_Б.ПК-2 Участвует в проведении и организует проведение модульного и интеграционного тестирования | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в проведении и организовывать проведение модульного и интеграционного тестирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью участвовать в проведении и организовывать проведение модульного и интеграционного тестирования. |
| | 3.1_Б.ПК-2 Исправляет дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы. |
| ПК -3 Способен управлять информационным и ресурсами и проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | 1.1_Б.ПК-3 Проводит идентификацию и аудит конфигурации информационной системы. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить идентификацию и аудит конфигурации информационной системы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить идентификацию и аудит конфигурации информационной системы. |
| | 2.1_Б.ПК-3 Ведет отчетность по статусу конфигурации информационной системы. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести отчетность по статусу конфигурации информационной системы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью вести отчетность по статусу конфигурации информационной системы. |
| | 3.1_Б.ПК-3 Проверяет реализации запросов на | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных задач, в том числе |

| | | | |
|--|---|--------|--|
| | изменение соответствие полученным планом. | в с | практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - проверять реализации запросов на изменение в соответствии с полученным планом. Владеть: - способностью проверять реализации запросов на изменение в соответствии с полученным планом. |
| | 4.1_Б.ПК-3 Организует репозиторий проекта в области информационных технологий в соответствии с полученным планом. | в с | Знать: - методы решения прикладных задач, в том числе практику применения пакетов прикладных программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, автоматизированных систем и средств обработки информации. Уметь: - организовывать репозиторий проекта в области информационных технологий в соответствии с полученным планом. Владеть: - способностью организовывать репозиторий проекта в области информационных технологий в соответствии с полученным планом. |

5. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма отчетности – зачет с оценкой.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля |
|-------|---|--|-------------------------|
| 1 | Моделирование дискретных случайных величин | 24 | консультации |
| 2 | Моделирование непрерывных случайных величин | 24 | консультации |
| 3 | Оценка качества модели | 24 | консультации |
| 4 | Написание отчета | 36 | консультации |
| 1. | Промежуточная аттестация | | Зачет с оценкой |
| | Общая трудоемкость | 108 | |

Содержание учебной практики

Моделирование дискретных случайных величин

Законы распределение дискретных случайных величин. Датчик случайных чисел. Методы моделирования дискретных случайных величин.

Моделирование непрерывных случайных величин

Законы распределения непрерывных случайных величин. Метод обратной функции. Методы моделирования стандартной нормальной случайной величины.

Оценка точности моделирования

Статистические характеристики случайных величин. Проверка гипотезы о законе распределения: критерий Пирсона хи-квадрат, критерий Колмогорова.

Формы проведения учебной практики.

Место проведения: кафедра теории функций и стохастического анализа механико-математического факультета СГУ или ВЦ СГУ.

Время проведения: 4 семестр, продолжительность 2 недели.

При прохождении практики студенту рекомендуется вести всю документацию и детально изучать методы выполнения своих обязанностей.

Место и время проведения учебной практики.

Во время практики студенты выполняют задания в компьютерных классах СГУ под регулярным контролем руководителей. Практика проводится, как правило, на выпускающей кафедре в форме обсуждений и консультаций обучающегося с научным руководителем. Им оказываются консультации:

- по основам технического редактирования;
- в подборе специальной литературы;
- в изучении необходимого теоретического материала;
- в подготовке итогового отчета по практике.

Руководители практики осуществляют промежуточный контроль над ходом выполнения практических заданий.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по итогам учебной практики является зачет с оценкой.

Студент представляет на кафедру отчет о проделанной работе подписанный руководителем практики. Отчет о практике защищается студентом перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой теории функций и приближений СГУ. В состав комиссии включаются, как правило, преподаватели выпускающей кафедры и руководитель практики. Комиссия оценивает результаты работы студента во время практики, качество отчета, его защиты

6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике

В зависимости от характера выполняемой работы обучающийся должен использовать научно-исследовательские и научно-производственные

технологии, связанные с использованием лицензионного программного обеспечения в компьютерных классах для проведения вычислительного эксперимента, связанного с программной реализацией алгоритмов решения задач, поставленных научным руководителем выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально – психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ и инвалидностью

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение

соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике.

Во время практики студенты выполняют задания по заданным темам, каждая из которых снабжена ссылкой на подходящий источник:

1. Визуализация данных.
2. Статистический анализ данных.
3. Линейный регрессионный анализ.
4. Множественный регрессионный анализ.
5. Итерационные вычисления.
6. Решение оптимизационных задач с помощью модуля «поиск решения».

К основным учебно-методическим средствам обеспечения самостоятельной работы студентов относятся ресурсы научной библиотеки СГУ, электронные методические материалы, указанные в п.9.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебной практики и консультирования студентов по результатам выполнения заданий. Основными формами текущего контроля являются:

- выполнение самостоятельных заданий и обсуждение результатов;
- участие в дискуссии по проблемным темам дисциплины и оценка

качества анализа проведённой аналитической и исследовательской работы.

Пример заданий:

1. Смоделировать 100 значений дискретной случайной величины, распределенной по заданному закону с заданными параметрами

1. Биномиальный закон, $n=10$, $p=0.1$
2. закон Пуассона, $\lambda=0.5$
3. биномиальный закон, $n=8$, $p=0.3$
4. геометрический закон, $p=0.6$
5. биномиальный закон, $n=10$, $p=0.7$
6. геометрический закон, $p=0.3$

Записать закон распределения случайной величины. Построить полигон частот. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение. Оценить качество модели по критерию Пирсона хи-квадрат.

2. Задана плотность распределения $f(x)$ непрерывной случайной величины ξ , заданной на интервале (a, b) . Смоделировать N значений случайной ве-

личины методом обратной функции.

1. $f(x) = 4x^3$ (0, 1) $N = 90$ $q = 15$
2. $f(x) = \frac{e^x}{e-1}$ (0, 1) $N = 80$ $q = 12$
3. $f(x) = \frac{1}{x \ln 2}$ (1, 2) $N = 80$ $q = 15$
4. $f(x) = \sin x$ $(0, \frac{\pi}{2})$ $N = 90$ $q = 10$
5. $f(x) = \frac{3\sqrt{x}}{2}$ (0, 1) $N = 100$ $q = 12$
6. $f(x) = -\cos x$ $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ $N = 90$ $q = 15$
7. $f(x) = \frac{4}{\pi(1+x^2)}$ (0, 1) $N = 110$ $q = 10$
8. $f(x) = 2x^{-2}$ (1, 2) $N = 80$ $q = 14$
9. $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{12}$ (0, 8) $N = 90$ $q = 12$
10. $f(x) = \cos x$ $(\frac{\pi}{2}, 0)$ $N = 100$ $q = 14$
11. $f(x) = \frac{2 \ln x}{x}$ (1, e) $N = 110$ $q = 15$
12. $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ (1, 4) $N = 90$ $q = 10$
13. $f(x) = 0.1x$ (4, 6) $N = 80$ $q = 12$
14. $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(0, \frac{\pi}{4})$ $N = 120$ $q = 16$
15. $f(x) = \frac{2}{\pi\sqrt{1-x^2}}$ (0, 1) $N = 100$ $q = 12$

Вывести q первых значений. Вычислить точные значения математического ожидания и дисперсии. Построить графики функции распределения и плотности распределения. Построить интервальный статистический ряд, график эмпирической функции распределения. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение. Оценить качество модели по критерию Колмогорова.

3. Смоделировать гауссовскую случайную величину с параметрами a и σ (100 значений). Параметры распределения выбрать произвольно. Построить интервальный статистический ряд, гистограмму относительных частот. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение. Оценить качество модели по критерию Пирсона хи-квадрат.

Контрольные вопросы

1. Равномерно распределенные псевдослучайные числа

2. Методы моделирования дискретных случайных величин
3. Статистические характеристики дискретных случайных величин
4. Методы моделирования непрерывных случайных величин
5. Методы моделирования стандартного нормального закона распределения
6. Оценка качества модели по критерию Пирсона хи-квадрат
7. Оценка качества модели по критерию Колмагорова

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

| Семестр | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------|----------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------|
| | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 4 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 40 |
| Итого | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 40 | 100 |

Программа оценки учебной деятельности студента

4 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 60 баллов)

Самостоятельная работа

Не предусмотрено

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация

Не предусмотрена

Таким образом, максимально возможная сумма баллов по всем видам учебной деятельности студента за 4 семестр по учебной практике «Технологическая практика» составляет 60 баллов.

Программа оценки учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Не предусмотрено

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация

По итогам практики предполагается составление отчета и его защита на кафедре:

на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;

на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по учебной практике «Технологическая практика» составляет 40 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 4, 5 семестр по учебной практике «Технологическая практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «Технологическая практика» в оценку зачет с оценкой.

| | |
|---------------|------------------------------------|
| 0-50 баллов | «неудовлетворительно» / не зачтено |
| 51-70 баллов | «удовлетворительно» / зачтено |
| 71-90 баллов | «хорошо» / зачтено |
| 91-100 баллов | «отлично» / зачтено |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. **Фридман, Григорий Морицович. Математика & Mathematica. Избранные задачи для избранных студентов** [Текст] / Г. М. Фридман, С. Н. Леора. - Санкт-Петербург : Невский Диалект : БХВ-Петербург, 2010. - 297, [7] с. : рис. - Библиогр.: с. 298 (7 назв.). - ISBN 978-5-7940-0143-3. V25

2. **Воскобойников, Юрий Евгеньевич. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD** [Текст] : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 223, [1] с. : рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 220 (17 назв.). - ISBN 978-5-8114-1096-5 (в пер.) V13

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: V6

1. операционная система Windows 7, или более поздняя версия
2. Microsoft Office Word,
3. Microsoft Office Excel,
4. Microsoft Office PowerPoint.

Интернет-ресурсы:

www.sgu.ru

10. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для проведения практики используется компьютерное оборудование и информационные ресурсы механико-математического факультета, ВЦ СГУ или предприятий города Саратова, научно-техническая литература из библиотеки СГУ и личных библиотек руководителя практики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и профилю подготовки «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности».

Автор: старший преподаватель Н.В. Сергеева.

Программа одобрена на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа от 25 октября 2021 года, протокол № 2.