

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА»

Специальность

24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

Специализация

Приборы систем управления летательных аппаратов

Уровень высшего образования

Специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения – очно-заочная

Рязань

1. ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

Моделирование и предварительная обработка экспериментальных данных

Цель работы: изучаются эксперимент как предмет исследования и предварительная обработка экспериментальных данных.

Задание

Используя исходные данные:

- 1) изучить понятие эксперимента и классификацию видов экспериментальных исследований;
- 2) изучить случайные величины и параметры их распределения, нормальный закон распределения;
- 3) выполнить вычисление параметров эмпирических распределений, точное оценивание, оценивание с помощью доверительного интервала.;
- 4) изучить статистические гипотезы, отсев грубых погрешностей, сравнение двух рядов наблюдений, критерий согласия;
- 5) изучить проверку гипотез о виде функции распределения;
- 6) выполнить преобразование распределений к нормальному закону распределения.

Рекомендуемая литература:

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. : ил., табл., схем. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

2. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949.

3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

4. Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

5. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

Лабораторная работа № 2

Моделирование и анализ результатов пассивного эксперимента

Цель работы: изучение и анализ результатов пассивного эксперимента, эмпирических зависимостей.

Задание

Используя исходные данные:

- 1) изучить характеристики видов связей между рядами наблюдений;
- 2) определить коэффициенты уравнения регрессии;
- 3) выполнить определение тесноты связи между случайными величинами;
- 4) изучить линейную регрессию от одного фактора;
- 5) изучить регрессионный анализ;
- 6) изучить линейную множественную регрессию;
- 5) изучить нелинейную регрессию.

Рекомендуемая литература:

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. : ил., табл., схем. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

2. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949.

3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

4. Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

5. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

Лабораторная работа № 3

Моделирование и оценка погрешностей результатов наблюдений

Цель работы: исследование и оценка погрешностей результатов наблюдений.

Задание

Используя исходные данные:

- 1) изучить как производится оценка погрешностей определения величин функций;
- 2) выполнить обратную задачу теории экспериментальных погрешностей;
- 3) изучить как производится определение наивыгоднейших условий эксперимента.

Рекомендуемая литература:

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. : ил., табл., схем. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

2. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949.

3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

4. Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

5. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

Лабораторная работа № 4

Моделирование, планирование и компьютерная обработка результатов эксперимента

Цель работы: изучение методов планирования экспериментов, компьютерных методов статистической обработки результатов инженерного эксперимента.

Задание

Используя исходные данные:

- 1) изучить основные определения и понятия, пример хорошего и плохого эксперимента;
- 2) выполнить планирование первого порядка, планы второго порядка;
- 3) изучить и выполнить планирование экспериментов при поиске оптимальных условий;
- 4) изучить статистические функции Microsoft Excel, краткое описание системы STATISTICA.

Рекомендуемая литература:

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. : ил., табл., схем. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

2. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949.

3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

4. Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

5. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

6. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перед началом изучения дисциплины «Планирование эксперимента» студенту необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале РГРТУ и сайте кафедры.

Методические рекомендации студентам по работе над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Перед каждой лекцией студенту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Во время лекции студенты должны не только внимательно воспринимать действия преподавателя, но и самостоятельно мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т. д.), которые использует преподаватель.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, или рассказывать его, не давая ничего под запись, или проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. На отдельные лекции можно приносить соответствующий иллюстративный материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры. Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которыми преподаватель иллюстрирует теоретический материал. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к практическим занятиям либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

При составлении конспектов необходимо использовать избыточность русского языка, сокращая слова. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания.

Практика показывает, что не всегда студенту удастся успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее следует прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Методические рекомендации студентам по работе с литературой

В рабочей программе дисциплины для каждого раздела и темы дисциплины указывается основная и дополнительная литература, позволяющая более глубоко изучить данный вопрос. Обычно список всей рекомендуемой литературы преподаватель озвучивает на первой лекции или дает ссылки на ее местонахождение (на образовательном портале РГРТУ, на сайте кафедры и т. д.).

При работе с рекомендуемой литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала лучше прочитать заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации студентам по подготовке к лабораторным работам

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят вычислительные расчеты и экспериментальные исследования на основе специально разработанных заданий.

Для проведения лабораторных работ используется вычислительная техника, которые размещаются в специально оборудованных учебных лабораториях. Перед началом цикла лабораторных работ преподаватель или другое ответственное лицо проводит с обучающимися инструктаж о правилах техники безопасности в данной лаборатории, после чего студенты расписываются в специальном журнале техники безопасности.

По каждой лабораторной работе разрабатываются методические указания по их проведению. Они используются обучающимися при выполнении лабораторной работы.

Применяются разные формы организации обучающихся на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание. Выбор метода зависит от учебно-методической базы и задач курса.

До начала лабораторной работы студент должен ознакомиться с теоретическими вопросами, которые будут изучаться или исследоваться в этой работе. Также необходимо познакомиться с принципами работы лабораторного оборудования, используемого в лабораторной работе. Перед началом лабораторной работы преподаватель может провести проверку знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания. По итогам этой проверки студент допускается или не допускается к данной работе. О такой исходной проверке преподаватель информирует студентов заранее. Также возможна ситуация, когда допуском к очередной лабораторной работе является своевременная сдача предыдущей лабораторной работы (или подготовка отчета по ней).

Во время лабораторной работы обучающиеся выполняют запланированное лабораторное задание. Все полученные результаты необходимо зафиксировать в черновике отчета или сохранить в электронном виде на сменном носителе.

Завершается лабораторная работа оформлением индивидуального отчета и его защитой перед преподавателем.

Приступая к работе в лаборатории студенту следует знать, что в отличие от других видов занятий, пропущенную или некачественно выполненную лабораторную работу нельзя отработать в любое время. Для этого существуют специальные дополнительные дни ликвидации учебных задолженностей. Поэтому пропускать лабораторную работу без уважительной причины крайне нежелательно.

При подготовке к лабораторным работам по дисциплине «Планирование эксперимента» следует использовать литературные источники [1-6].

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях.

Необходимо помнить, что промежутки между очередными зачетами обычно составляют всего один-два дня. Поэтому подготовку к ним нужно начинать заблаговременно в течение семестра. До наступления сессии уточните у преподавателя порядок проведения промежуточной аттестации по его предмету и формулировки критериев для количественного оценивания уровня подготовки студентов. Для итоговой положительной оценки по предмету необходимо вовремя и с нужным качеством

выполнить или защитить контрольные работы, лабораторные работы, так как всё это может являться обязательной частью учебного процесса по данной дисциплине.

Рекомендуется разработать план подготовки к каждому зачету, в котором указать, какие вопросы или билеты нужно выучить, какие задачи решить за указанный в плане временной отрезок.

Также бывает полезно вначале изучить более сложные вопросы, а затем переходить к изучению более простых вопросов. При этом желательно в начале каждого следующего дня подготовки бегло освежить в памяти выученный ранее материал.

В период экзаменационной сессии организм студента работает в крайне напряженном режиме и для успешной сдачи сессии нужно не забывать о простых, но обязательных правилах:

- по возможности обеспечить достаточную изоляцию: не отвлекаться на разговоры с друзьями, на компьютерные игры, просмотры телепередач, общение в социальных сетях;
- уделять достаточное время сну;
- отказаться от успокоительных. Здоровое волнение – это нормально. Лучше снимать волнение небольшими прогулками, самовнушением;
- внушать себе, что сессия – это не проблема. Это нормальный рабочий процесс. Не накручивайте себя, не создавайте трагедий в своей голове;
- помогите своему организму – обеспечьте ему полноценное питание, давайте ему периоды отдыха с переменой вида деятельности;
- следуйте плану подготовки.

Методические рекомендации студентам по проведению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента над учебным материалом является неотъемлемой частью учебного процесса в вузе.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию), студентам могут быть предложены следующие виды заданий:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение лабораторных работ;
- составление схем, диаграмм, заполнение таблиц;
- решение задач;
- работу со справочной, нормативной документацией и научной литературой;
- защиту выполненных работ;
- тестирование и т. д.

2) внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, включает следующие виды деятельности.

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим и лабораторным работам);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами, вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочими программами учебной дисциплины или профессионального модуля;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы;
- подготовку к лабораторной работе, зачету, экзамену;
- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы.

Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации. Включает следующую основную деятельность: самостоятельное

прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание записанных лекций, заучивание, пересказ, запоминание, Internet–ресурсы, повторение учебного материала и др.

– реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации, предполагает подготовку отчетов по лабораторным работам, подбор литературы по дисциплинарным проблемам, подготовка к защите лабораторных работ и др.

– эвристическая (частично-поисковая) и творческая, направленная на развитие способностей студентов к исследовательской деятельности.

Одной из важных форм самостоятельной работы студента является работа с литературой ко всем видам занятий. Самостоятельная работа студента с литературой позволяет ему более углубленно вникнуть в изучаемую тему.

Один из методов работы с литературой – повторение: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Более эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными. Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословной записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе основной смысл содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего, выводов.

Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать 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. Необходимо указывать библиографическое описание конспектируемого источника.

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
3. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
4. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
5. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии? С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
6. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
7. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
8. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
9. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
10. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
11. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
12. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
13. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
14. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
15. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
16. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
17. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
18. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
19. Что такое генеральная совокупность и выборка?
20. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.

21. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
22. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
23. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
24. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
25. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
26. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
27. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
28. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
29. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
30. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
31. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
32. Как оценивается адекватность статистической модели?
33. Что называется частным коэффициентом корреляции?
34. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
35. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
36. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
37. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
38. Что такое погрешность определения величин функций?
39. С какой целью рассчитывают погрешность?
40. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
41. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
42. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
43. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
44. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
45. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
46. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
47. В чем заключается основная идея ДФЭ?
48. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
49. Каковы принципы ротatableного планирования эксперимента?
50. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
51. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
52. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
53. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
54. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?
55. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
56. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
57. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
58. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

59. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает?
60. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica?

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

а) основная литература

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. : ил., табл., схем. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
2. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949
3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
4. Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

б) дополнительная литература

5. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
6. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с. : ил. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
3. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
4. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
5. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии? С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
6. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
7. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
8. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
9. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
10. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
11. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
12. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
13. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
14. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
15. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?

16. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
17. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
18. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
19. Что такое генеральная совокупность и выборка?
20. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
21. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
22. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
23. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
24. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
25. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
26. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
27. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
28. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
29. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
30. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
31. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
32. Как оценивается адекватность статистической модели?
33. Что называется частным коэффициентом корреляции?
34. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
35. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
36. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
37. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
38. Что такое погрешность определения величин функций?
39. С какой целью рассчитывают погрешность?
40. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
41. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
42. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
43. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
44. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
45. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
46. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
47. В чем заключается основная идея ДФЭ?
48. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
49. Каковы принципы ротatableльного планирования эксперимента?
50. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
51. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
52. На чем основан метод покоординатной оптимизации?

53. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
54. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?
55. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
56. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
57. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
58. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?
59. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает?
60. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica?

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Холопов Сергей Иванович, Заведующий
кафедрой АСУ

Простая подпись