

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ

«СОГЛАСОВАНО»

Решением предметной

(цикловой) комиссии

Протокол № _____

от «__» _____ 20__ г.

Председатель ПЦК _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора

_____ С.В.Клюквина

«__» _____ 20__ г.

***Методические рекомендации для студентов по
организации самостоятельной работы
по дисциплине***

« Численные методы»

***09.02.07. «Информационные системы и
программирование»***

Разработал преподаватель СКМ и Э ФГБОУ ВПО «СГТУ имени Гагарина Ю.А»
Краснокутская Т.Л.

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования далее (СПО) для специальности 09.02.07 , курс.....4.....

Данное пособие не содержит сведения экстремистского характера и не несет террористическую угрозу.

1. Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов). Самостоятельная работа студентов (СРС) в колледже является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); написание докладов; подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.); выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность; подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации; выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.; компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов; выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин; выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы: подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования); основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы); заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Самостоятельная работа по дисциплине «Численные методы»» направлена на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

1. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки «Педагогическое образование». При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Задачами СРС являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

3.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

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. Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанно 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: информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию) усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений) аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему) 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). Основные виды систематизированной записи прочитанного: Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения; Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала; Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала; Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора; 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.

3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы лабораторные 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 лабораторных 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 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 решать задачи несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

3.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме. 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.

Критерии оценивания компетенций:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач, получения, хранения, обработки и передачи информации; умеет использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач, получения, хранения, обработки и передачи информации; умеет использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; недостаточно полно владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логикосемантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач, получения, хранения, обработки и передачи информации; недостаточно полно умеет использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; недостаточно полно владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач, получения, хранения, обработки и передачи информации; не умеет использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; не владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации.

3.4. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение дисциплины предметной подготовки «Численные методы» 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 изучения учебной дисциплины «Численные методы».

В дни, отведённые для подготовки к экзамену, 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, неустойчивые занятия спортом.

Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить, воспользовавшись рекомендуемой литературой, обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным.

В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший 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.

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

Правила подготовки к экзамену:

1. Сориентироваться во всем материале и обязательно расположить его согласно экзаменационным вопросам, эта работа может занять много времени.
2. Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
3. Студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе дисциплины «Численные методы», а также: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для

решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; владение современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации.

Примерные вопросы к экзамену

Теория погрешностей

1. Источники ошибок в вычислениях.
2. Абсолютная погрешность. Предельная абсолютная погрешность. Приведите примеры.
3. Относительная погрешность. Предельная относительная погрешность. Приведите примеры.
4. Статистический и технический подходы к учету погрешностей действий. Приведите пример.
5. Правило сложения и вычитания приближенных чисел. Приведите примеры.
6. Правило умножения и деления приближенных чисел. Приведите примеры.
7. Правило определения количества верных цифр в значении элементарных функций от приближенных значений аргумента. Приведите примеры.
8. Формулы для подсчета погрешностей арифметических действий.
9. Вычисление по правилу подсчета цифр.

Решение системы линейных уравнений

1. Некоторые основные понятия.
2. Прямые (точные) методы. Метод Гаусса.
3. Порядок решения СЛАУ методом Гаусса, прямой ход. Приведите пример.
4. Порядок решения СЛАУ методом Гаусса, обратный ход. Приведите пример.
5. Итерационные методы: сущность метода, для итераций. Метод простой итерации.

Решение нелинейного уравнения и системы нелинейных уравнений

1. Задача отделения корней.
2. Численные методы нахождения корней: метод половинного деления,
3. Численные методы нахождения корней: метод хорд, Блок-схема для метода хорд
4. Численные методы нахождения корней: метод простой итераций. Блоксхема для метода итераций.
5. Сравнительная оценка методов.

Численная интерполяция

1. Постановка задачи интерполяции. Интерполяция с помощью многочленов.
2. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

Численное дифференцирование

1. Постановка задачи. Общий случай вычисления производной произвольного порядка.
2. Погрешности формул численного дифференцирования

Численное интегрирование

1. Постановка задачи численного интегрирования.
1. Квадратурная формула прямоугольников.
2. Формула трапеций.
3. Формула Симпсона.
4. Сравнительная оценка погрешности квадратурных формул и способы уточнения решения.

Численные методы решения дифференциальных уравнений

1. Общие понятия. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

4.Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, письменный отчет по выполненным лабораторным работам, тестирование, конспектирование источников.

Список литературы для выполнения СРС

Основная литература:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.П. Численные методы. М.; СПб.: Лаборатория базовых знаний, 2018
2. . Костомаров Р.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. Программирование и численные методы. М.: Издательство МГУ, 2018.
3. Лапчик М.П. Рагулина М.И. Хеннер Е.К. Элементы численных методов. М.: Издательский центр «Академия», 2018

Дополнительная литература:

1. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике. М.: Высшая школа, 2017
2. Пантина И.В. Синчуков А.В. Вычислительная математика. М.: Маркет ДС, 2017

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Методические указания для проведения практических работ по специальности 09.02.07 Численные методы, преподаватель СКМ и Э Краснокутская Т.Л., 2021 г.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по специальности 09.02.07 Численные методы, преподаватель СКМ и Э Краснокутская Т.Л., 2021г.