

УПРАВЛЯЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Рассматривается организация контролируемой самостоятельной работы студентов первой ступени образования по курсу «Функциональный анализ и интегральные уравнения» на факультете прикладной математики и информатики БГУ.

Ключевые слова: управляемая самостоятельная работа.

В современном мире основной задачей высшего учебного заведения становится формирование творческой личности специалиста, способного к инновационной деятельности, самообразованию и саморазвитию. Решить эту задачу невозможно, передавая знания в готовом виде от преподавателя к студенту. Вузовское образование должно быть ориентировано на активные методы овладения знаниями. Для современного студента важно уметь сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. В связи с этим при организации учебного процесса особое внимание следует уделять организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа является одним из эффективных средств развития и активизации творческой деятельности личности, способной учиться пополнять свои знания на протяжении всей жизни.

Основной целью самостоятельной работы является улучшение профессиональной подготовки, направленной на формирование фундаментальных профессиональных знаний, умений и навыков, которые в дальнейшем могли бы свободно и самостоятельно применяться в практической деятельности. В самостоятельной работе выделяют два вида: управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов и собственно самостоятельная работа.

Управляемая самостоятельная работа студентов — это совместная деятельность преподавателя и студента, направленная на самостоятельное овладение студентом частью содержания изучаемой дисциплины. Она, как важная часть образовательного процесса, способствует мотивации студен-

тов, должна сопровождаться доступным и качественным научно-методическим и материально-техническим обеспечением, эффективной системой контроля и содействовать усилению практической направленности обучения

Функциональный анализ и интегральные уравнения являются дисциплиной государственного компонента учебного плана специальности 1–31 03 03 Прикладная математика, 1–31 03 04 Информатика, 1–31 03 05 Актуарная математика. В соответствии с типовым учебным планом для этой специальности учебная программа предусматривает 158 часов, в том числе аудиторных — 68 часов, из них лекций — 34, практических — 34.

Целью изучения данной дисциплины наряду с освоением основных понятий и методов функционального анализа является развитие у обучаемых системного математического мышления, выработка умений и исследовательских навыков анализа прикладных задач. При изучении данной дисциплины студенты должны овладеть навыками самообразования и способами использования аппарата функционального анализа для проведения математических и междисциплинарных исследований.

Поскольку дисциплина изучается на втором курсе в четвертом семестре параллельно с изучением математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений, у студентов возникают определенные сложности при изучении более абстрактной дисциплины. При доказательстве основных положений функционального анализа в лекционном курсе от них требуется знание основных этапов доказательства. Определенные трудности вызывают практические задачи и особенно задачи на доказательство. Поэтому на факультете прикладной математики и информатики основной упор сделан на разработку методических материалов по изучению всего курса. Они включают в себя краткий теоретический материал, который излагается в лекционном курсе, типовые задачи с подробными решениями и задания практического и теоретического планов для самостоятельного решения. Задания представлены по следующим темам:

- интеграл Лебега;
- нормированные векторные пространства, эквивалентные нормы и сходимость;
- открытые и замкнутые, компактные множества, замыкание и пополнение по норме;
- гильбертовы пространства, аппроксимация и проекция, полные ортонормированные системы;
- отображения в банаховых пространствах;
- линейные ограниченные операторы и их норма;

— линейные ограниченные функционалы и их продолжение;
— сопряженные и самосопряженные операторы в гильбертовых пространствах и их применение для исследования на разрешимость операторных уравнений;

— компактные операторы и разрешимость интегральных уравнений.

В каждой теме имеется четыре-пять заданий, состоящих из 14 вариантов задач, что позволяет в каждой группе каждому студенту выполнять индивидуальное задание. На сервере факультета выложены теоретические задачи на доказательство. Задачи подобраны таким образом, чтобы показать студентам специфику бесконечномерных пространств и отличие теории разрешимости операторных уравнений в них. За решение таких задач начисляются дополнительные баллы при проведении коллоквиума. По всем темам проводятся консультации.

Таким образом, при организации контролируемой самостоятельной работы студентов используются следующие формы:

— решение студентами самостоятельных заданий обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

— выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления.

Для будущих математиков-программистов необходимо акцентировать внимание на прикладную роль функционального анализа. Поэтому каждому студенту в рамках контролируемой самостоятельной работы, выдается задание по теме «Принцип сжимающих отображений и его применение». Данная тема в лекционном курсе не излагается, а предлагается для самостоятельного изучения. Материалы по теме выложены на сервере факультета. В теме имеется набор задач прикладного характера, для которых нужно применить метод последовательных приближений и найти приближенное решение. Для вычисления приближенного решения студенты могут либо использовать один из математических пакетов, либо самостоятельно написать программу на одном из языков программирования на их усмотрение. Особое внимание уделяется грамотному использованию оценки аппроксимации в конкретном пространстве. Представлено несколько типов уравнений: квадратное уравнение, система линейных алгебраических уравнений и интегральное уравнение Фредгольма второго рода. В каждом случае нужно привести уравнение к виду, пригодному для применения метода последовательных приближений на основе принципа сжимающих отображений, найти приближенное решение с заданной точностью и сравнить его с точным решением. При выполнении данного задания каждый студент может продемонстрировать как знания по предмету, так и знания по программированию.

По результатам сдачи лабораторных работ студенты получают допуск к экзамену.

Список использованной литературы

1. Дайняк, В. В. Теория меры. Интеграл Лебега / В. В. Дайняк, Е. С. Чеб. – Минск : БГУ, 2001. – 70 с.
2. Дайняк, В. В. Теория нормированных векторных пространств : метод. указания и задания : в 2 ч. / В. В. Дайняк, Е. С. Чеб. – Минск : БГУ, 2005. – Ч. 1. – 82 с.
3. Дайняк, В. В. Линейные ограниченные операторы : метод. указания и задания : в 2 ч. / В. В. Дайняк, Е. С. Чеб. – Минск : БГУ, 2013. – Ч. 1. – 52 с.
4. Дайняк, В. В. Линейные ограниченные операторы : метод. указания и задания : в 2 ч. / В. В. Дайняк, Е. С. Чеб. – Минск : БГУ, 2015. – Ч. 2. – 55 с.