

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ХУДЖАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА БОБОДЖОНА ГАФУРОВА**

На правах рукописи

Рахимов Амон Акпарович

**МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ
СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОГО
ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Специальность: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровни общего и профессионального образования)
(педагогические науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
профессор, член.-корр. АОН
Нугмонов Мансур

Худжанд-2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
---------------	---

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

1.1. Теоретические основы кредитно-модульного обучения студентов в техническом вузе	12
1.2. Дифференциация обучения высшей математики при интеграции в него информационных технологий в технических вузах	20
1.3. Самостоятельная работа студентов как условие индивидуализации в процессе обучения	27
Выводы	38

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ РАБОТ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ПОДГОТОВКИ

2.1. Роль самостоятельной работы студентов в образовательном процессе на примере изучения высшей математики в кредитной технологии обучения	40
2.1.1. Проведение циклических занятий по математике в кредитной системе обучения	49
2.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по высшей математике в техническом вузе в условиях кредитной технологии обучения	62
2.3. Педагогический эксперимент и его результаты	81
Выводы	102
Заключение	105
Список использованной литературы.....	110

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Современный этап строительства и реформирования высшей школы в Республики Таджикистан предъявляет качественно новые требования к организации, содержанию и методике процесса обучения в высших учебных заведениях, его индивидуализации и дифференциации. Стремительные социальные перемены, происходящие в обществе, формируют потребность в специалистах высокого класса.

Проведенное исследование свидетельствует, что к началу XXI века система обучения студентов вузов Республики Таджикистан вошла в кредитную форму подготовки, и она требует новый подход в подготовке студентов. Это особенно важно, когда самостоятельная деятельность и в связи с этим, индивидуализации обучения студентов имеет первостепенное значение. В связи с этим перед методикой обучения математике встала задача совершенствования теории и практики подготовки специалиста, удовлетворяющего всему комплексу современных требований.

При использовании нами понятия «индивидуализация обучения» или «дифференциация обучения» необходимо иметь в виду, что при его практическом использовании речь идет не об абсолютной, а об относительной индивидуализации. В высшей школе на практике индивидуализация всегда относительна по следующим причинам: 1) обычно учитываются индивидуальные особенности не каждого отдельного студента, а группе студентов, обладающих примерно сходными особенностями; 2) учитываются лишь известные особенности или их комплексы и именно такие, которые важны с точки зрения учения (например, общие умственные способности); наряду с этим может выступать ряд особенностей, учет которых в конкретной форме индивидуализации невозможен или даже не так уж и необходим (например, различные свойства характера или темперамента); 3) иногда происходит счѐту некоторых свойств или состояний лишь в том случае, если именно это важно для данного студента

(например, талантливость в какой-либо области, расстройства здоровья); 4) индивидуализация реализуется не во всем объеме учебной деятельности, а эпизодически или в каком-либо виде учебной работы и интегрирована с не индивидуализированной работой.

В последние годы значительно усилился интерес преподавателей технических вузов к проблеме дифференцированного подхода в подготовке студентов по высшей математике на различных ступенях математического образования. Такая организация обучения математике требует современное состояние нашего общества, когда в условиях рыночной экономики от каждого человека требуется высокий уровень профессионализма и такие деловые качества как предприимчивость, способность ориентироваться в той или иной ситуации, быстро и безошибочно принимать решение.

Высшая математика объективно является наиболее сложным предметом, требующим более интенсивной мыслительной работы, более высокого уровня обобщений и абстрагирующей деятельности. Поэтому невозможно добиться усвоения математического материала всеми студентами на одинаково высоком уровне. Даже ориентировка на "среднего" студента в обучении математике приводит к снижению успеваемости в группе.

Анализ научно-теоретической литературы и накопленный опыт свидетельствует о некоторых положительных результатах внедрения индивидуализации и дифференциации в современный учебный процесс высшей школы: в настоящее время существует достаточное количество научных и прикладных разработок по повышению эффективности индивидуализации и дифференциации обучения.

Однако, как показал анализ, большинство преподавателей по-прежнему используют традиционные методы обучения, не учитывая происходящие со студентами изменения, их индивидуальные особенности и личностные качества. Это накладывает на процесс индивидуализации подготовки студентов в вузе ситуационного характера.

С другой стороны, переход от традиционной подготовки в вузах Республики Таджикистан к кредитной системы подготовки, предусматривает определенные исследовательские разработки по указанной проблеме, ибо согласно указанной системе в учебных планах студентам даётся больше самостоятельность, чем в традиционном обучении.

Педагогические общие основы индивидуализации процесса подготовки студентов нашли отражение в ряде работ (А.В. Барабанщиков, В.П. Беспалько, Б.С. Гершунский, Э.Н. Коротков, В.С. Леднев, В.А. Сластенин, Е.С. Рабунский, И.Э. Унт, И.А. Скопылатов, А.И. Лутовинов и др).

Проблема дифференцированного обучения является одной из традиционных проблем средних общеобразовательных учреждений. Её методологические основы нашли свое отражение в работах Ю.К. Бабанского, А.А. Бударного, Б.П. Есипова, У. Зубайдова, А.А. Кирсанова, И.Я. Лернера, Е.С. Рабунского, И.Э.Унта, Дж. Шарипова, Н.М. Шахмаева и др.

Изучение духовной и индивидуальной способности воспитанников нашли свое отражение в работах Л.С. Выготского, И.В. Дубровина, З.И. Калмыкова, В.А. Крутецкого, А.Н. Леонтьева, Н.А. Менчинского, Н.Ф. Талызина, Б.М. Теплова и др.

Различные аспекты данной проблемы были исследованы учеными, С.В. Алексеевым, В.А. Гусевым, М.И. Зайкиным, Ю.М. Колягиным, М. Нугмоновым, Г.И. Саранцевым, И.М. Смирновым, А.А. Столяром, Н.А. Терешиним, В.В. Фирсовым и др. Эти ученые внесли большой вклад в изучении теории и практики дифференцированного обучения.

Работы таких ученых, как С.И. Рубинштейн [138], И.С. Якиманская [192], Н.Ф. Талызина [154] посвящены проблемам развития концепции и технологии личностно-ориентированного обучения.

Исследователи данной проблемы подчеркивают, что дифференциация и индивидуализация обеспечивают выбор наиболее эффективных технологий обучения.

Однако, в методико-математическом плане высшей школы, это вопрос затрагивается лишь в отеленных статьях и тезисах научных конференций.

В связи с этим, мы в данном исследовании определяем методические основы организации индивидуальных работ студентов по математике в условиях кредитного обучения в техническом вузе.

Актуальность, практическая значимость и недостаточная научная разработанность проблемы в целом определили выбор темы диссертации.

Объект исследования - процесс обучения студентов в высших технических учебных заведениях.

Предмет исследования - методика организации индивидуальных работ студентов по математике в условиях кредитного обучения в техническом вузе.

Цель исследования состояла в теоретическом обосновании и экспериментальной подтверждение индивидуализации обучения студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки.

Гипотеза исследования. Процесс обучения студентов математике в техническом вузе при кредитной подготовке будет эффективным, если использовать индивидуальный форм обучения.

В соответствие с поставленной целью, предметом и гипотезой исследования были поставлены следующие **задачи**:

- анализировать сущность индивидуализации в обучении студентов технического вуза;
- обосновать пути индивидуализации обучения студентов высшей математике в условиях кредитной подготовки;
- разработать основные методические пути и условия повышение эффективности процесса индивидуализации обучение студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки;
- экспериментально подтвердить процесс индивидуализации обучения высшей математики у студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки.

Методологические и научно-теоретические основы исследования

составили: принципы системного анализа педагогических и психических явлений; представления о деятельности как основе общего психического и профессионального развития человека; личностно-ориентированные теории развивающего и проблемного обучения; теоретические основы педагогики высшей школы.

При разработке концептуального аппарата диссертации использованы достижения ряда направлений в дидактике, педагогике высшей школы и педагогической психологии, таких как положения общей теории оптимизации процесса обучения (Ю.К. Бабанский, Н.Г. Свиридова, И.К. Журавлев, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, В. Оконь, М.Н. Скаткин, и др.), дидактики высшей школы (СИ. Архангельский, А.В. Барабанщиков, А.К. Быков, В.И. Вдовюк, В.П. Давыдов, СИ Зиновьев, В.А. Сластенин, СД. Смирнов, и др.), исследования по проблемам системного подхода и специфики системного анализа педагогического процесса (В.П. Беспалько, В.В. Давыдов, В.Н. Максимова, М. Нугмонов, В.И. Слободчиков, В.Д. Шадриков), технологий обучения в высшей школе на базе теории поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, П.А. Корчемный, СИ. Съедин, Б.И. Хозиев и др.), активизации учебного процесса (М.А. Данилов, Б.П. Есипов, М.И. Махмутов); формирования познавательных интересов (Г.И. Щукина, Л.И. Божович); проблемного обучения (А.М. Матюшенко, И.Я. Лернер); индивидуализации и дифференциации учебной деятельности (А.Л. Кирсанов, И.Э. Унт).

Источниковую базу диссертации составили научные труды отечественных и зарубежных авторов по исследуемой проблеме, передовой педагогический опыт в системе высшего образования. Изучению подверглись учебные планы и программы ряда технических факультетов вузов Республики Таджикистан. В исследовании также использовались общегосударственные и ведомственные нормативные документы, энциклопедическая и справочная литература, учебно-методические

материалы государственных и негосударственных вузов, публикации в периодической печати.

Методы и база исследования. Решение задач исследования осуществлено с использованием комплекса теоретических и эмпирических методов и подтверждено результатами опытно-экспериментальной работы. Ведущими теоретическими методами исследования явились: сравнительный, системный анализ, логический, проблемный, терминологический, методы обобщения моделирования, проектирования и др. Из эмпирических методов применялись наблюдение, анкетирование, беседы, анализ документов и результатов деятельности субъектов подготовки, экспертная оценка и др. Полученные эмпирические данные подвергались математической обработке.

Опытно-экспериментальное исследование проводилось в Худжандском политехническом институте Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Основу опытно-экспериментальной работы составил педагогический эксперимент, который осуществлялся в высших учебных заведениях (2008-2018 гг.), в нескольких **этапов**.

На первом этапе (2011-2012 гг.) - происходило изучение и анализ научно-теоретической, психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования. Проанализировано реальное состояние системы индивидуализации и дифференциации согласно кредитной системе обучения в техническом вузе. Разработана структура индивидуальной деятельности студентов при обучении высшей математике в техническом вузе.

На втором этапе (2013-2015 гг.) определялись концептуальные положения индивидуализации обучения студентов как фактор повышения компетентности в техническом вузе. Был проведён начальный этап эксперимента, с целью определения отношения субъектов математической подготовки по использованию индивидуального подхода в процессе обучения. Проверялась эффективность пути индивидуализации изучения

материала высшей математики, которые были разработаны нами на основе изучения и обобщения литературы, личного опыта и опыта работы преподавателей, а также проведенного нами ранее предварительного педагогического эксперимента.

На третьем этапе (2016-2018 гг.) - продолжалась формирующий эксперимент и на основе этого были обобщены данные теоретического и эмпирического материала исследований, опыта индивидуализации изучения материала высшей математики в техническом вузе, систематизированы полученные результаты. Сформированы выводы, описаны полученные результаты и оформлены материалы в форме диссертации.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- обоснованы пути индивидуализации обучения студентов высшей математике в условиях кредитной подготовки вуза;

- разработаны основные методические пути и условия повышение эффективности процесса индивидуализации обучение студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки;

- проведен сопоставительный анализ современных учебных планов и программ по индивидуализации обучения высшей математики в техническом вузе;

- подтверждены процесс индивидуализации обучения высшей математики у студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки.

Теоретическая значимость исследования: в соответствии с выделенными в результате анализа характеристики, уточнено понятие индивидуализации обучения студентов в условиях кредитной подготовки; разработана основные методические пути и условия повышение эффективности процесса индивидуализации обучения высшей математики в техническом вузе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные методические рекомендации (формы, методы и средства индивидуализации) обеспечивают совершенствование учебного процесса,

повышают качественный уровень учебной деятельности студентов в техническом вузе по приобретению основных знаний научного характера в процессе решения задач. Результаты исследования могут быть использованы для разработки методических аспектов качества знаний студентов. Также результаты исследования представляют интерес для преподавателей высших учебных заведений, и могут быть использованы при подготовке будущих специалистов в аналогичных вузах, и переподготовке преподавателей на курсах повышения квалификации.

Обоснованность и достоверность положений, выводов и рекомендаций обеспечиваются методологией научного знания, логикой теории познания, использованием различных теоретических и эмпирических методов, экспериментальной проверкой установленных закономерностей, соответствием исходных предположений с основными выводами, а также, обобщением передового и личного опыта работы диссертанта в техническом вузе Республики Таджикистан.

На защиту выносятся:

- роль и место индивидуализации обучения студентов технического вуза, как фактор повышения качества знаний студентов в условиях кредитной подготовки;

- структура индивидуализации обучения высшей математики как компонента системы подготовки студентов;

- методические пути и условия повышение эффективности процесса индивидуализации обучение студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки.

Личное участие автора состоит в получении научных результатов, изложенных в работе и опубликованных материалах, выраженных в теоретическом и научно-практическом обосновании проблемы и ее решения.

Внедрение результатов исследования. Разработанные в ходе исследования теоретические положения и практические рекомендации по индивидуализации подготовки студентов при изучении высшей математики

внедрены в учебный процесс технического вуза и дали положительные результаты.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены в виде доклада на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Худжандского государственного университета имени академика Б. Гафурова (2013 – 2017 гг.); на заседаниях и научных семинарах кафедры методики преподавания математики Худжандского государственного университета имени академика Б. Гафурова (2013 – 2018 гг.); на республиканской научно-практической конференции «Вклад Гадобой Собирова в исследование истории математики Средней Азии» (г. Душанбе, 2011 г.); республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе» (г. Душанбе, 2012 г.); международной научной конференции «Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах» (г. Худжанд, 29-30 июня 2012 г.); на научно-методическом семинаре кафедры методики преподавания математики Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни (г. Душанбе, 2018 г.).

По теме диссертации опубликованы 67 работ, в том числе, 8 публикации в журналах рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения и список использованной литературы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

1.1. Теоретические основы кредитно-модульного обучения студентов в техническом вузе

Проводимая в настоящее время перестройка учебного процесса в высшей школе, в частности в техническом вузе, под европейские стандарты означает разработку новой формы организации процесса обучения студентов, в частности, внедрение кредитно - модульной системы организации учебного процесса. Кредитная система необходима для обозначения объема учебной нагрузки и временных затрат, необходимых для освоения курса или учебной программы в целом.

Как известно, учебный процесс в высшей школе опирается на разработанную определенную методологию, учебные планы, программы, ориентированные на необходимые знания, которые должен получить будущий специалист для дальнейшей работы в области избранной специальности. Однако, как показывает опыт работы, часто на практике не учитываются личностные особенности студентов, во многих случаях отсутствует дифференцированное обучение, в котором учитывалось бы способность каждого студента.

Каждый студент, поступивший в вуз, имеет разный уровень подготовленности и в отношении к учебе и по-разному принимает теоретико-практический материал изучаемого курса. Индивидуально-типологические особенности студентов могут различаться, поэтому одни предлагаемый материал усваивают лучше, чем другие.

Кредитная система подготовки студентов, это образовательная система, направленная на повышение уровня самообразования и творческого освоения знаний на основе индивидуализации, выборности образовательной

траектории в рамках регламентации учебного процесса и учета объема знаний в виде кредитов.

Понятие «кредит», согласно Болонскому процессу, означает количественную характеристику, которая позволяет учесть вклад каждой учебной дисциплины в содержание образовательно-профессиональной подготовке студентов. Термин «модуль» применительно к высшей школе подразумевает задокументированную завершенную часть образовательно-профессиональной программы каждой учебной дисциплины.

Цель внедрения кредитной системы подготовки студентов является интеграция системы высшего образования в мировую образовательную систему, создание условий, отвечающих международным стандартам образовательного процесса в соответствии с требованием общества к специалистам высокого профиля.

К числу задач кредитной системы подготовки студентов в вузе можно отнести:

- приведение к единообразию объема знаний;
- создание условий для индивидуализации подготовки студентов;
- усиление роли и эффективности самостоятельной работы студентов при обучении в вузе

Для кредитной системы обучения существуют характерные признаки:

- кредитная система это способ организации учебного процесса, при котором студенты имеют возможность индивидуально планировать последовательность образовательного процесса;
- введение системы кредитов для оценки трудозатрат обучающихся и преподавателей по каждой дисциплине;
- время для изучения дисциплины осуществляется на основе Государственных стандартов образования и учебных планов;

- студенты свободно выбирают дисциплин из числа дисциплин по выбору, которые включены в рабочий учебный план при составлении индивидуального учебного плана, а также преподавателя;
- студенты непосредственно участвуют в формировании своего индивидуального учебного плана;
- эдвайзеры, содействуют студентам в выборе образовательного процесса;
- ВУЗ имеет широкие полномочия в организации учебного процесса, в определении и учете видов нагрузки преподавателей;
- учебный процесс обеспечивается необходимыми учебными и учебно-методическими комплексами в печатной и электронной формах;
- при оценки учебных достижений студентов используется модульно-рейтинговая система по каждой учебной дисциплине.

Значительную роль при подготовки студентов в условиях кредитной системы обучения принадлежит составление силлабуса для каждого изучаемого предмета, в том числе высшей математики в техническом вузе. Силлабус состоит из двух частей: силлабус-1 и силлабус-2.

Силлабус-1 (или студенческий путеводитель по курсу) - это полное и лаконичное описание курса для абитуриентов, студентов и др. лиц, заинтересованных в качественных и количественных характеристиках курса и всех вопросов, касающихся обучения и преподавания.

Шаблон силлабуса создан для унификации, выработки единой и удобной формы для силлабуса, который явится наиболее массовым документом, распространяемым среди студентов в условиях кредитной подготовки.

Инструкция преследует цель разработку информационного пространства для преподавателей, чтобы осуществить единый подход к заполнению принятого шаблона силлабуса.

Силлабус-1 имеет минимальный объем до 3-4 страниц формата А-4 и содержит 9 информационных блоков: **А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З**, из которых все являются обязательными для заполнения.

Силлабус-2 (или рабочая программа по учебному курсу) предназначен для преподавателей, содержит обязательные пункты силлабуса-1, но дополняется наличием учебно-методического комплекса (УМК).

Силлабус-1

Блок А разделен на 9 под-блоков и должен содержать информацию:

- о полном названии курса;
- о номере или коде курса, если таковой установлен по реестру учебного плана или каталогом дисциплин ВУЗа;
- о языке преподавания;
- о именах преподавателей (или консультантов), их постоянном местонахождении, номере телефона, личный сайт в интернете, e-mail и пр.;
- о типе курса - обязательный или по выбору студента, закрепленный в данном семестре или свободный (в любом семестре);
- о количестве кредитов, выделяемых на данный курс;
- о год и семестр обучения;
- о форме итогового контроля (зачет, дифференциальный зачет, экзамен);
- о дни, место и время проведения занятий.

Блок Б должен содержать 3-5 основных и доступных учебных источников с указанием, какой их них будет использован на занятиях, какой потребуется приобрести, какой будет выдан как раздаточный материал.

Указание источника должно соответствовать установленным нормам, например [118], Рахимов А., Абдуллоев Н.С. Высшая математика (Краткий учебно-методический комплекс) для специальностей 552400 и 311200. – Худжанд: ХФТУТ Солитон, 2008. – 124 с.

Блок В содержит информацию о направленности курса (т.е. для какой специализации он необходим), а также краткое описание курса,

согласно Государственному Образовательному Стандарту, с возможными дополнениями, основанными на личном (коллективном опыте), современными достижениями в области данной дисциплины (науки).

В данном же блоке указываются пререквизиты, т.е. что предварительно нужно изучить, закончить или пройти для освоения данного курса.

Например, направленность и описание для курса "Основы математики":

Направленность - для всех специализаций.

Краткое описание образовательной программы:

Знание: Вычисляет определители второго и третьего порядка. Знает свойство определителей. Знает определение матрицы, а также сможет произвести действия с матрицами, т.е. складывать, вычитать, умножить матрицу на число и умножить матрицу на матрицу. Решает системы линейных алгебраических уравнений второго и третьего порядков. Знает нахождения процентов по данному числу, а также ФСП и ФПП. Знает определение вектора. Производит действия над векторами. Сможет построить точки в системах координат.

Осмысление: используя свойства определителя, вычисляет определитель третьего порядка. Зная свойства матрицы, вычисляет ранг матрицы. Может вычислять обратную матрицу. Может провести полное исследование СЛАУ.

Выполняет операции над векторами геометрически и аналитически. Сможет найти координаты точки пересечения прямых.

Например, пререквизиты для курса "Высшая математика":
Пререквизиты: Элементарная математика и основы математики.

Блок Г должен содержать основную цель курса, понятно разъясняющую, чему учит или научит курс, а также 5-10 четко определенных задач, решение которых позволят достигнуть поставленную цель. Задачи

можно ставить с точки зрения того, чему научатся и какие знания или навыки приобретут студенты.

Блок Д должен отразить график проведения занятий по курсу с некоторыми деталями, отражающими организационную структуру вопросов, затрагиваемых в течение курса: (наименование тем лабораторных, практических и лекционных занятий, их дата и место проведения, фамилия преподавателей, а также по самостоятельной работе студента).

Например,

Таблица 1

<i>Неделя #</i>	<i>Тема</i>	<i>Вид (ЛК, ПР, ЛБ)</i>	<i>Дата и место проведения</i>	<i>Рекомендуемая литература</i>
Часть 1. Название ...				
<i>1</i>	<i>Тема 1.</i>	<i>ЛК</i>		
<i>...</i>	<i>...</i>	<i>ЛК</i>		
	<i>Промежуточный контроль 1</i>			
Часть 2. Название ...				
	<i>Тема ...</i>	<i>ЛК</i>		
	<i>Тема ...</i>	<i>ЛБ</i>		

Блок Е содержит описание методологии преподнесения материала данного курса, основных обучающих факторов, элементов, используемых на занятии.

Например, используется метод моделирования (деловые игры, элементы дистанционной образовательной технологии (ДОТ)); метод прямого преподавания в комбинации с методами исследования; методы кооперативного обучения в комбинации с интерактивными и демонстрационными методами и использованием средств ТСО, показом слайдов, фильмов и др. наглядных пособий и т.д.

Блок Ж содержит краткое описание балловой системы и ее факторных составляющих, используемых в данном курсе. Приводится шкала оценок и средства оценки знаний (устный опрос или собеседование, тестирование, контрольные работы, экзаменационные билеты). Здесь же указывается количество и виды контроля знаний (промежуточный, рубежный, финальный).

Шкала оценок может быть дана по общепринятым мировым стандартам – десятибалльной буквенной системе: положительные оценки по мере убывания от А до D (А, А-, В+, В, В-, С+, С, С-, Д+, Д), «неудовлетворительно» - F, или арабскими цифрами от 1 до 10 балл-оценок в соответствии с их интервалом в баллах.

Например,

Таблица 2

<i>Активность (А)</i>	<i>150 баллов (25 %)</i>
- <i>посещаемость</i>	<i>(50 баллов за 3-этапа)</i>
- <i>участие в диалоге</i>	
- <i>подготовка электронных документов</i>	
<i>Контроль во время занятий (КВЗ)</i>	<i>150 баллов (25 %)</i>
- <i>контрольная работа</i>	<i>(50 баллов за 3-этапа)</i>
- <i>создание циклов вопросов</i>	
- <i>создание циклов вопросов с ответами</i>	
- <i>создание циклов тестовых вопросов</i>	
- <i>введение конспектов лекций</i>	
- <i>домашняя подготовка к занятиям</i>	
<i>Промежуточный контроль (ПК)</i>	<i>150 баллов (25 %)</i>
- <i>микро-экзамен</i>	<i>(50 баллов за 3-этапа)</i>
- <i>оформление лабораторных работ</i>	
- <i>защита лабораторных работ</i>	
<i>Итоговый контроль (обязательно)</i>	<i>150 баллов (25 %)</i>
ИТОГО	600 баллов (100 %)

Оценка	Баллы	Оценивание
<i>10</i>	<i>550-600</i>	<i>Отлично</i>
<i>9</i>	<i>500-549</i>	<i>Отлично</i>
<i>8</i>	<i>450-499</i>	<i>Отлично</i>
<i>7</i>	<i>400-449</i>	<i>Хорошо</i>
<i>6</i>	<i>350-399</i>	<i>Хорошо</i>
<i>5</i>	<i>325-349</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>4</i>	<i>300-324</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>3</i>	<i>250-300</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>2</i>	<i>150-249</i>	<i>(Непроходные баллы)</i>
<i>1</i>	<i>100-149</i>	<i>(Непроходные баллы)</i>
<i>0</i>	<i>0-100</i>	<i>(Непроходные баллы)</i>

Блок 3 раскрывает ожидания от студентов по данному курсу в отношении заданий, проектов, коллоквиумов и пр. Ожидания в отношении посещения, опоздания, обмана и плагиата.

Например, при пропуске занятий - его отражение при выведении финальной оценки. При непредвиденных событиях (болезнь, конфликты и чрезвычайные события дома) - раннее предупреждение и сдача зачетной работы.

Здесь же приводятся дополнительные требования к студентам для подготовки к занятиям.

1.2. Дифференциация обучения высшей математики при интеграции в него информационных технологий в технических вузах

Под дифференциацией мы подразумеваем, учет индивидуальных особенностей студентов в той форме, когда студенты группируются на основании каких-либо особенностей для отдельного обучения; обычно обучение в этом случае происходит по несколько различным учебным планам и программам [168].

В контексте индивидуализации обучения понятие «дифференциация» исходит из особенностей индивида, его личностных качеств. Однако необходимо иметь в виду, что понятие «дифференциация» используется и в более широком значении: при формировании содержания образования и организации учебной работы мы сталкиваемся с дифференциацией по возрастному, половому, регионально-экономическому, национальному и другим признакам [120, 168].

Попытаемся еще уточнить, как мы толкуем понятие «индивидуальный подход» и понятие «дифференциация». В первом случае мы имеем дело с принципом обучения, во втором же – с осуществлением этого принципа, которое имеет свои формы и методы. В этом же значении представляет себе соотношение принципа индивидуального подхода и индивидуализации обучения. Этот принцип также наиболее широко рассмотрен в работе [168].

При использовании нами понятия «индивидуализация обучения» или «дифференциация обучения» необходимо иметь в виду, что при его практическом использовании речь идет не об абсолютной, а об относительной индивидуализации. В высшей школе на практике индивидуализация всегда относительна по следующим причинам:

- 1) обычно учитываются индивидуальные особенности не каждого отдельного студента, а в группе студентов, обладающих примерно сходными особенностями;

- 2) учитываются лишь известные особенности или их комплексы и именно такие, которые важны с точки зрения учения (например, общие

умственные способности); наряду с этим может выступать ряд особенностей, учет которых в конкретной форме индивидуализации невозможен или даже не так уж и необходим (например, различные свойства характера или темперамента);

3) иногда происходит учет некоторых свойств или состояний лишь в том случае, если именно это важно для данного студента (например, талантливость в какой-либо области, расстройства здоровья);

4) индивидуализация реализуется не во всем объеме учебной деятельности, а эпизодически или в каком-либо виде учебной работы и интегрирована с не индивидуализированной работой [168, http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65635a2ac68b4c53a88521316c26_0.html].

В последние годы значительно усилился интерес преподавателей технических вузов к проблеме дифференцированного подхода в обучении студентов по высшей математике на различных ступенях математического образования. Этот интерес во многом объясняется стремлением, как организовать учебно-воспитательный процесс, чтобы каждый студент был оптимально занят учебно-воспитательной деятельностью на занятиях и в домашней подготовке к ним с учетом его математических способностей и интеллектуального развития, чтобы не допускать пробелов в знаниях и умениях студентов, а в конечном итоге дать полноценную базовую математическую подготовку студентам обычной группы. Такой организации обучения математике требует современное состояние нашего общества, когда в условиях рыночной экономики от каждого человека требуется высокий уровень профессионализма и такие деловые качества как предприимчивость, способность ориентироваться в той или иной ситуации, быстро и безошибочно принимать решение [120].

Высшая математика объективно является наиболее сложным предметом, требующим более интенсивной мыслительной работы, более высокого уровня обобщений и абстрагирующей деятельности. Поэтому

невозможно добиться усвоения математического материала всеми студентами на одинаково высоком уровне. Даже ориентировка на "среднего" студента в обучении математике приводит к снижению успеваемости в группе [120,168].

При дифференциации и индивидуализации обучения высшей математике важную роль принадлежит технологии и особенно информационной технологии, которые в каждом случае дают особый продукт развивающий компетентность студентов для дальнейшего овладения нового изучаемого материала.

Технология при переводе с греческого (*techne*) означает искусство, мастерство, умение, а это не что иное, как процессы. Под процессом следует понимать определенную совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализоваться с помощью совокупности различных средств и методов.

Под технологией материального производства понимают процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта (рис.1).

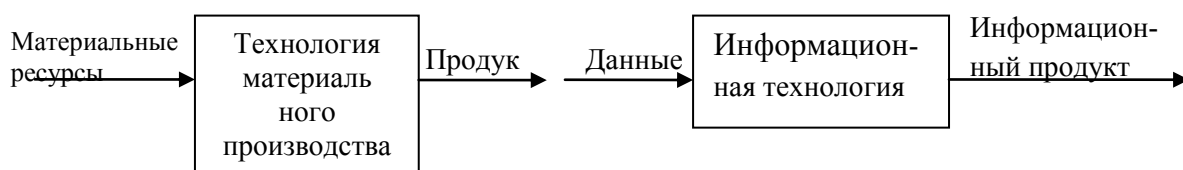


Рис. 1. Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов.

Цель информационной технологии — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия. Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов

общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации. В современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество результатной информации. Внедрение персонального компьютера в информационную сферу и применение телекоммуникационных средств связи определили новый этап развития информационной технологии и, как следствие, изменение ее названия за счет присоединения одного из синонимов: «новая», «компьютерная» или «современная» [http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65635a2ac68b4c53a88521316c26_0.html; Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. М.: «Нолидж», 2001. – 1296 с.; ил.].

Необходимость внедрения информационных технологий в образовательный процесс, особенно в преподавание предметов естественно-математического цикла, сегодня ни у кого не вызывает сомнения. Использование информационных технологий позволяет ознакомить студентов с основами компьютерного моделирования процессов и явлений. Интеграция информационных технологий высшей математики дает возможность создания единого предмета под условным названием «Высшая математика и информатика».

Проиллюстрируем необходимость введения такого предмета в вузах при наличии отдельно существующих предметов «Высшая математика» и «Информатика» следующим примером из нашей практики. Применение редактора электронных таблиц Microsoft Excel при изучении темы «Линейная функция $y = kx + b$ и ее график» позволяет наглядно представить студентам, что графиком линейной функции является прямая. Компьютер может высчитать координаты большого числа точек и построить их. Студенты наглядно могут убедиться, что действительно все эти точки лежат на одной

прямой. Далее можно показать на одном чертеже как меняется график при изменении параметра k , а на другом чертеже - как меняется график линейной функции при изменении параметра b (число различных вариантов значений параметров k и b здесь не ограничено). Все это будет сделано гораздо быстрее, аккуратнее и с большим числом вариантов, чем при построении соответствующих зависимостей на доске, а студенты копируют информацию с доски себе в тетради. Особо отметим, что каждый студент получает возможность провести самостоятельный эксперимент с программой построения графика линейной функции, которую он сам перед этим составил. Затем полученные графики можно вывести на печать, и у студента останется конспект данного занятия. Таким образом, использование информационных технологий позволяет сэкономить учебное время для ее дальнейшего изучения без использования ПК. Это обусловлено, необходимостью научить студентов не только составлять программы построения графиков функций, но и умению самостоятельно строить графики на бумаге [http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65635a2ac68b4c53a88521316c26_0.html; Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Вестник образования. – 2002. – 12. – с. 5-7, 11-16, 80-82.; Тарасевич Ю.Ю. Информационные технологии в математике. М.: СОЛОН-Пресс. 2003. – 144 стр.].

Широкие возможности объединения математики с информатикой дает использование таких пакетов как: MathCad, Maple и т.д. Математический пакет MathCad может успешно применяться при изучении различных тем элементарной и высшей математики: уравнения, системы уравнений, векторы, неопределенные и определенные интегралы, интегральные и дифференциальные уравнения и др., а также на элективных занятиях.

Среди возможностей Maple можно перечислить решение систем и систем с неравенствами, вычисление пределов, производных, как конечных, так и бесконечных, взятие определенных и неопределенных интегралов, причем многие неопределенные интегралы, которые нельзя представить в

элементарных функциях, представлены в виде специальных интегральных функций, которые можно использовать в дальнейших преобразованиях. Также можно брать производные любого порядка, решать дифференциальные и интегральные уравнения и т.п. Для алгебраистов полезным окажется возможность задавать структуры, обладающие групповыми свойствами. Не обделен пакет и графическими средствами. Можно построить, как и простые функции, так и неявно заданные, есть возможность задания функций в различных координатных видах.

Конечно, возможности его не безграничны, но он окажет несомненную помощь при проверке результатов и математических выкладок.

Благодаря интеграции математики и информатики материал, который в настоящее время изучается в информатике, не является оторванным от жизни: студенты приобретают навыки применения тех или иных программных средств на практике. При внедрении информационных технологий в образование учебный материал предполагает наличие разветвлений, различных скоростей и способов его прохождения. Постоянно осуществляется контроль и поддерживается на необходимом уровне мотивация учения. Предполагается оказание помощи студентам в виде подсказок, пояснений и дополнительных указаний и задач. В условиях, когда математические способности у студентов развиты не одинаково и разброс здесь очень велик, этот подход позволяет дать каждому студенту возможность работать в том темпе, при котором он наилучшим образом усваивает учебный материал [http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65635a2ac68b4c53a88521316c26_0.html; Дьяконов В.П. Компьютерные математические системы в образовании. Информационные технологии. - № 4. – 1997. – с. 40; Говорухин В.Н, В. Г. Цибулин Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.].

Таким образом, можно говорить о том, что интеграция информационных технологий в образование позволяет осуществлять индивидуальный подход к студентам и тем самым помогает дифференциации

образования, а интеграция информационных технологий в естественно-математические предметы в целом и в высшей математики в частности дает возможность сделать учебный процесс наиболее эффективным как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

1.3. Самостоятельная работа студентов как условие индивидуализации в процессе обучения

Самостоятельная работа в высшей школе является специфическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью студентов в учебном процессе, средством самоорганизации и самодисциплины студентов в овладении необходимыми знаниями, умениями и навыками.

Одним из основных факторов, которые влияют на профессионализм в будущем, является целенаправленное качественное образование. Самостоятельность – показатель успешности образования, которая необходимо в процессе, как обучения, так и в дальнейшем процессе преодоления учебных трудностей [Гарунов М.Г. Совершенствование внеаудиторной самостоятельной работы студентов – важное условие эффективной подготовки специалистов. – Тюмень, 1981.– 53 с.].

В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы студентов (Л.Г. Вяткин, М.Г. Гарунов, Б.П. Есипов, В.А. Козаков, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, Н.А. Половникова, П.И. Пидкасистый и др.) рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане.

Само понятие «самостоятельной работы» подразумевает большой спектр работ и направлений. Определенное значение зависит от того в каком значении используется термин «самостоятельный». В основном выделяют 3 значения данного слова:

- студент должен выполнять работу сам, без непосредственного участия педагога;
- от студентов требуются самостоятельные мыслительные операции, самостоятельное ориентирование в учебном материале;

- выполнение работы строго не регламентировано, студенту предоставляется свобода выбора содержания и способов выполнения задания.

Самостоятельная работа в высшей школе является специфическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью студентов в учебном процессе, средством самоорганизации и самодисциплины студентов в овладении необходимыми знаниями, умениями и навыками [Гарунов М.Г. Совершенствование внеаудиторной самостоятельной работы студентов – важное условие эффективной подготовки специалистов. – Тюмень, 1981.– 53 с.].

Как известно, при кредитной технологии обучения сокращение объема аудиторной работы непосредственно повышает значение и статус самостоятельной работы студента (СРС). Если в традиционной системе обучения самостоятельная работа занимает одну треть часть от общей трудоемкости изучаемого курса обучения, то при кредитной системе обучения она составляет две трети части. Поэтому в условиях кредитной технологии СРС становится одним из главных резервов повышения качества обучения и подготовки будущих специалистов.

Самостоятельная работа студентов делится на два вида:

- аудиторную,
- внеаудиторную.

Аудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию [Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Астана : Высшая школа Казахстана, 2004.- №3.- 52-54.].

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В структуре самостоятельной работы можно выделить следующие компоненты: мотивационные звенья, постановка конкретной задачи, выбор

способов выполнения, исполнительское звено, контроль [Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М. : Учпедгиз, 1961.– 239 с.].

Эффективность организации самостоятельной работы студентов во многом зависит от соблюдения таких дидактических принципов ее организации, как систематичности и последовательности; активности; индивидуального подхода; доступности; наглядности; научно-обоснованного расчета времени и дозировки самостоятельных заданий.

Для правильного и эффективного планирования и организации СРС необходимо:

- обеспечить учебно-методическую поддержку и индивидуальность заданий на самостоятельную работу студентов;
- определить виды и формы заданий СРС в начале семестра;
- разработать эффективные формы контроля;
- установить график консультаций и приёма СРС [Жарова Л.В. Учить самостоятельности. - М.: Просвещение, 1993.-240 с.].

С учетом того, что занятия по высшей математике носят сугубо практический характер, необходимо продумать систему СРС, дополняющую и совершенствующую сформированные на занятиях навыки и умения.

Для правильной и эффективной организации СРС большое значение имеют следующие условия:

- подготовленность преподавателей к эффективной организации самостоятельной работы по кредитной системе обучения;
- наличие учебно-методического комплекса по каждой дисциплине, включающий описание курса в печатном и электронном виде, форм и средств контроля уровня самостоятельного освоения студентом СРС с указанием содержания и сроков их проведения, справочника-путеводителя для студента на весь период обучения;
- обеспеченность компьютерной и телекоммуникационной техникой;
- индивидуализация заданий, а также учет уровня подготовленности и склонности каждого студента;

- применение инновационных технологий (совокупность технических средств, обеспечивающих свободный доступ студента к различным источникам информации и создающих оптимальные условия для использования электронных средств обучения);

- оптимальная нагрузка студентов в области самостоятельной работы [Лернер И.Я. Проблемное обучение. – М.: Знание, 1974. –164 с.].

Основная цель самостоятельной работы заключается в расширении и углублении знаний полученных на занятиях: распознавание и развитие индивидуальных способностей в дарований отдельных студентов, самостоятельная работа, а также входящие в нее задания составляются на основе учебного плана втуза, утвержденной программе по данному предмету. В тоже время, учитывается уровень подготовки студентов. Широкое использование самостоятельной работы в ходе учебного процесса преследует следующие цели:

- образовательную (систематизация и закрепление знаний студентов);

- развивающую (развитие у студентов внимания, памяти, мышления, речи);

- воспитательную (воспитание устойчивых мотивов учебной деятельности, навыков умственного труда, самоорганизации и самоконтроля трудолюбия, требовательности к себе и др.) [Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Астана : Высшая школа Казахстана, 2004.- №3.- с. 52-54].

Педагогическая ценность самостоятельной работы зависит также и от того, каким образом организована деятельность студентов. Формы организации самостоятельной деятельности студентов имеют важное воспитательное значение. Сейчас в вузах существуют две формы самостоятельной работы.

- традиционная, т.е. собственно самостоятельная работа студентов, выполняемая самостоятельно в произвольном режиме и времени, в удобные для студента часы, часто вне аудитории.

- аудиторная самостоятельная работа под контролем преподавателя, у которого в ходе выполнения задания можно получить консультацию.

На сегодняшний день разрабатываются, и одновременно используется третий вариант самостоятельной работы – промежуточный. Этот вид предусматривает большую самостоятельность студентов, большую индивидуализацию заданий, наличие консультационных пунктов и ряд психолого-педагогических новаций, касающихся как содержательной части заданий, так и характера консультаций и контроля. Все виды самостоятельной работы выполняют свои функции и одинаково важны для будущего специалиста [Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Астана : Высшая школа Казахстана, 2004.- №3.- с. 52-54.].

В специальной литературе по педагогике встречаются описание четырех уровней самостоятельной работы, которые разработаны в соответствии учебным возможностям студентов:

1. Копирующие действия студентов по заданному образцу.
2. Репродуктивная деятельность по воспроизведению информации о различных свойствах изучаемого объекта, в основном не выходящая за пределы памяти.
3. Продуктивная деятельность самостоятельного применения приобретенных заданий для решения задач, выходящих за пределы известного образца, требующая способности к индуктивным и дедуктивным методам.
4. Самостоятельная деятельность по переносу знаний при решении задач в совершенно новых ситуациях по составлению новых

программ принятия решений, выработка гипотетического аналогового мышления.

При организации самостоятельной работы студентов необходимо учитывать следующие моменты:

- необходимо расширять применение методов самостоятельной работы в практике обучения;

- критериями применения методов самостоятельной работы должны быть доступность содержания учебного материала и готовность студентов к ее использованию на данном этапе обучения;

- методы самостоятельной работы должны использоваться и в процессе выполнения отдельных упражнений, и в процессе самостоятельного изучения материала попутно с выполнением упражнений, заданий, ответов на контрольные вопросы и др.;

- для расширения сферы применения самостоятельной работы до оптимально необходимого уровня следует улучшить предварительную подготовку студентов к ее выполнению путем формирования навыков и умений работы с учебными и справочными материалами, электронными ресурсами в сети Интернет;

- в процессе обучения необходимо использовать такие методы самостоятельной работы, которые требуют от студентов проявления элементов творчества, рационализации, новаторства;

- важно не забывать о дифференцированном и индивидуальном подходе при использовании методов самостоятельной работы. Нужно дифференцировать не только сложность заданий, но и меру помощи, оказываемой со стороны преподавателей при выполнении самостоятельных заданий [Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Астана : Высшая школа Казахстана, 2004.- №3.- 52-54.],

В педагогической литературе также представлены условия, которые обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы:

1. Четкая постановка познавательных задач.
2. Алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения. Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления.
3. Определения видов консультационной помощи (консультации – установочные, тематическое, проблемные).
4. Определение критериев оценки, отчетности.
5. Определение видов и форм контроля (практикум, контрольные работы, тесты, семинар и т.д.).

Анализ всех методов самостоятельной работы, которые широко используется в педагогической практике в последние годы и включают в себя традиционные и инновационные способы активизации студентов в процессе учебы вне аудитории, показывает, что многие из них обладают определенным потенциалом для организации самообучения и самоконтроля у студентов на разных этапах обучения.

В настоящее время происходит сокращение времени отводимого учебными планами на изучение традиционных курсов (в том числе и высшей математики), которое неадекватно изменениям программных требований к уровню усвоения учебных дисциплин. Сложившаяся ситуация осложняется также и наличием противоречия между требованием обучить всех студентов практически на одинаковом уровне и наличием многогранных индивидуальных особенностей, обуславливающих неравномерность усвоения каждым студентом предлагаемого программного материала. Повышению эффективности обучения высшей математике может способствовать решение проблемы индивидуализации обучения.

Индивидуализация обучения математике предполагает «органическое единство индивидуальной и коллективной деятельности студентов» [Гарунов М.Г. Совершенствование внеаудиторной самостоятельной работы студентов – важное условие эффективной подготовки специалистов. – Тюмень, 1981. – с. 1],

При организации познавательной деятельности студентов первостепенная роль принадлежит преподавателю. Преподаватель направляет деятельность студентов, руководствуясь учебными программами. На всех этапах обучения студенты в условиях кредитной системы формы обучения преподаватель выступает как руководитель деятельности коллектива и как руководитель познавательной деятельности каждого из студентов в этом коллективе. Преподаватель в соответствии с задачами обучения и воспитания сам выбирает совокупность различных приемов, средств для организации познавательной деятельности студентов с целью повышения самостоятельности и творческой активности каждого из них.

Задача преподавателя – организовать процесс обучения таким образом, чтобы у студентов повышался интерес к знаниям по высшей математике, возрастала потребность в более полном и глубоком их усвоении, развивалась самостоятельность в работе. Чтобы каждый студент принимал самое активное участие, работал с полным напряжением своих сил, чтобы самостоятельная работа способствовала более глубокому усвоению программного материала, выработке более прочных умений и навыков, развитию разносторонних способностей студентов.

Успешному решению поставленных задач перед преподавателем способствует индивидуализация обучения по данному предмету.

Из всего сказанного выше можно выделить такие цели индивидуализации обучения любому учебному предмету, и в частности высшей математике:

- 1) развитие и использование в обучении индивидуальных качеств личности студента;
- 2) развитие и использование в обучении познавательных интересов каждого студента.
- 3) развитие и использование в обучении интеллектуальных способностей и талантов каждого студента;

- 4) оптимальное развитие способностей к обучаемости у каждого студента;
- 5) подготовка к сознательному выбору профессии;
- 6) развитие у каждого студента навыков самостоятельной учебной деятельности.

В связи с этим преподавателю высшей математики следует хорошо изучить каждого из своих студентов с точки зрения уровня знаний, обучаемости, действенности интересов и способностей.

Для того, чтобы успешно это осуществить, можно применять определенную систему тестовых упражнений, имеющих целью проверить:

- 1) уровень обучаемости;
- 2) умение самостоятельно работать;
- 3) умение читать с пониманием и нужной скоростью учебный текст;
- 4) способность к сообразительности;
- 5) уровень развития того или иного компонента математического мышления;
- 6) познавательные интересы и т.п.

В ПИТТУ приняты два вида самостоятельной работы: регулярные и долгосрочные.

Регулярные самостоятельные работы выполняются студентами в соответствии с предложенными в силлабусе (рабочая программа) заданиями к каждому занятию. Их выполнение контролируется и оценивается преподавателем на консультационных занятиях.

Как показывает опыт ведущих специалистов в области преподавания математики, а также опыт преподавателей кафедры, наиболее эффективными формами и видами регулярной самостоятельной работы студентов являются следующие.

Выполнение индивидуальных задач с тремя уровнями сложности, доказательства теорем и формул, написание докладов и рефератов, ответ на теоретические вопросы и т.д.

Помимо перечисленных форм организации самостоятельной работы, можно использовать такие, как решение кроссвордов, математических задач, решение задач на определенные темы, выполнение упражнений и задач различного характера, выполнение заданий на компьютере, работа с обучающей программой на компьютере.

Самостоятельная долгосрочная работа выполняется студентом в течение длительного времени. Первое долгосрочное задание (семестровая работа) выполняется студентами в течение шести недель и сдается на проверку преподавателю на седьмой неделе, а вторая – на четырнадцатой неделе. Если регулярная самостоятельная работа может быть как устного, так и письменного характера, то самостоятельная долгосрочная работа выполняется только в письменной форме, причем только в рукописном виде [Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность в обучении. – М.: Педагогика, 1980.– 240 с.].

Выдача заданий студентам на самостоятельную долгосрочную внеаудиторную работу должна сопровождаться со стороны преподавателя инструктажем по ее выполнению, включающим изложение цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы и к отчету по ним, сведения о возможных ошибках и критериях оценки выполнения работы.

Следует отметить, что задания для самостоятельной работы студента должны быть четко сформулированы, разграничены по темам изучаемой дисциплины, и их объем не должен превышать допустимой нормы.

Наиболее приемлемой формой оценки результатов работы студента по изучаемой дисциплине является балльная. При разработке шкалы оценки результатов самостоятельной работы студента необходимо ранжировать задания для самостоятельной работы в зависимости от уровня их сложности.

Применение индивидуальных заданий дает преподавателю возможность изучить динамику развития каждого студента и подобрать затем систему конкретных заданий для его индивидуальной работы.

При этом преподавателю необходимо знать индивидуальные особенности студентов в преподаваемой группе и основные принципы изучения индивидуальных особенностей для того, чтобы организовать работу с ними, строить индивидуальный подход к каждому в процессе выполнения самостоятельной работы.

Индивидуализация обучения предполагает организацию учебной деятельности в соответствии с его особенностями и возможностями, уровнем развития студентов при выполнении самостоятельных работ. В этом случае важно, чтобы у студентов формировался индивидуальный стиль обучения, своеобразные способы действий. Другими словами процесс обучения должно создавать максимальные условия для развития индивидуальных качеств студентов, чтобы действительно этот процесс стал творческим.

Индивидуализация подготовки студентов при кредитной форме обучения не исключает, а предполагает также коллективные, фронтальные и групповые формы деятельности, усиление в обучении связей «преподаватель-студент» и «студент-студент», при этом большой акцент на самостоятельность в познавательной деятельности студентов.

Индивидуализация обучения в высшей школе при кредитной подготовки состоит в том, чтобы увидеть особенности психофизиологического развития студентов и строить учебный процесс, исходя из их возможностей и способностей.

В нашем примере раскрытие и совершенствование индивидуальности студентов происходит в процессе овладения знаниями основ высшей математики в техническом вузе, поэтому индивидуализацию обучения не освобождает студентов от учебных заданий, которые им трудно даются. Задача индивидуализации заключается в том, чтобы дать всем студентам систему математических знаний как средство их развития и компетентности.

Решение вопроса об индивидуализации процесса подготовки студентов нельзя понимать посредством сокращения учебного материала или решения математических задач для одних студентов и видоизменения её для других.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование свидетельствует, что к началу XXI века система обучения студентов вузов Республики Таджикистан вошла в кредитную форму подготовки, и она требует новый подход в подготовке студентов. Это особенно важно, когда самостоятельная деятельность и в связи с этим, индивидуализации обучения студентов имеет первостепенное значение. В связи с этим перед методикой обучения математике встала задача совершенствования теории и практики подготовки специалиста, удовлетворяющего всему комплексу современных требований.

Наш анализ показал, что, кредитная система подготовки студентов, это образовательная система, направленная на повышение уровня самообразования и творческого освоения знаний на основе индивидуализации, выборности образовательной траектории в рамках регламентации учебного процесса и учета объема знаний в виде кредитов.

При кредитной технологии обучения сокращение объема аудиторной работы непосредственно повышает значение и статус самостоятельной работы студента (СРС). Если в традиционной системе обучения самостоятельная работа занимает одну третью часть от общей трудоемкости изучаемого курса обучения, то при кредитной системе обучения она составляет две трети части. Поэтому в условиях кредитной технологии СРС становится одним из главных резервов повышения качества обучения и подготовки будущих специалистов.

Показано, что интеграция информационных технологий в образование позволяет осуществлять индивидуальный подход к студентам и тем самым помогает дифференциации образования. Интеграция информационных

технологий в естественно-математические предметы в целом, и в высшей математике в частности, дает возможность сделать учебный процесс наиболее эффективным как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

Индивидуализация обучения предполагает организацию учебной деятельности в соответствии с его особенностями и возможностями, уровнем развития студентов при выполнении самостоятельных работ. В этом случае важно, чтобы у студентов формировался индивидуальный стиль обучения, своеобразные способы действий. Другими словами процесс обучения должно создавать максимальные условия для развития индивидуальных качеств студентов, чтобы действительно этот процесс стал творческим.

Индивидуализация подготовки студентов при кредитной форме обучения не исключает, а предполагает также коллективные, фронтальные и групповые формы деятельности, усиление в обучении связей «преподаватель-студент» и «студент-студент», при этом большой акцент делается на самостоятельность в познавательной деятельности студентов.

Индивидуализация обучения в высшей школе при кредитной подготовки состоит в том, чтобы увидеть особенности психофизиологического развития студентов и строить учебный процесс, исходя из их возможностей и способностей.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ РАБОТ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ПОДГОТОВКИ

2.1. Роль самостоятельной работы студентов на примере изучение высшей математики в кредитной технологии обучения

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Происходящая в настоящее время реформа высшего образования связана по своей сути с переходом от парадигмы обучения к парадигме образования. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа студентов (СРС) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой [Игнатов В.Г., Белолипецкий В.К. Профессиональная культура и профессионализм государственной службы: контекст истории и современность. Учебное пособие. – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2000. – 256 с.].

Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей студентов, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Речь идет не просто об увеличении числа часов на самостоятельную работу. Усиление роли самостоятельной работы студентов означает принципиальный пересмотр организации учебно-воспитательного процесса в вузе, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире [Юшко Г.Н. Научно-дидактические

основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс.. канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.].

В то же время самостоятельная работа, ее планирование, организационные формы и методы, система отслеживания результатов являются одним из наиболее слабых мест в практике вузовского образования и одной из наименее исследованных проблем педагогической теории, особенно применительно к современной образовательной ситуации (диверсификация высшего образования, введение образовательных стандартов, внедрение системы педагогического мониторинга и т.д.).

В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы студентов (Л.Г. Вяткин, М.Г. Гарунов, Б.П. Есипов, В.А. Козаков, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, Н.А. Половникова, П.И. Пидкасистый, Дж. Шарипов и др.) рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане. Однако особого внимания требуют вопросы мотивационного, процессуального, технологического обеспечения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной познавательной деятельности студентов – целостная педагогическая система, учитывающая индивидуальные интересы, способности и склонности обучающихся [Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс.. канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.].

Разработка комплекса методического обеспечения учебного процесса является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы

студентов. К такому комплексу следует отнести тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных, банк расчетных, моделирующих, тренажерных программ и программ для самоконтроля, автоматизированные обучающие и контролирующие системы, информационные базы дисциплины или группы родственных дисциплин и другое. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором студент является равноправным участником учебного процесса. Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины [Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность в обучении. – М.: Педагогика, 1980.– 240 с.].

В последние годы наряду с традиционными формами контроля - коллоквиумами, зачетами, экзаменами достаточно широко вводятся новые методы, то есть организация самостоятельной работы студентов производится на основе современных образовательных технологий. В качестве такой технологии в современной практике высшего профессионального образования часто рассматривается рейтинговая система

обучения, позволяющая студенту и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую десятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с

преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;

учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html].

Наиболее приемлемой формой оценки результатов работы студента по изучаемой дисциплине является балльная. При разработке шкалы оценки результатов самостоятельной работы студента необходимо ранжировать задания для самостоятельной работы в зависимости от уровня их сложности.

Приведем пример самостоятельной работы студентов по предмету высшей математики изучающую тему: «Понятие функций. Основные элементарные функции» [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Москва: Наука, 1985.- 436 с.].

В этой группе студентов отрабатываются задачи минимума:

Задание 1. Найти значение функции в указанной точке:

Варианты:

№ 1 а) $y = 2x + 5; \quad x = -1; 5; -\frac{1}{2}$

б) $y = 1 + \sin 2x; \quad x = -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}$

Задание 2. Найти область определения функций:

Варианты:

№ 1 а) $y = \frac{4x + 5}{x - 2};$

б) $y = \frac{1}{3}x^2 + 4x - 5$

в) $y = \sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{16 - x^2}$

Задание 3. Определить четность и нечетность функций:

Варианты

№ 1 а) $f(x) = \frac{2 + 4 \cos 2x}{x^2 - 4}$;

б) $y = \cos x + x \sin x$;

в) $y = \operatorname{ctg}^2 x - \operatorname{tg} x$

Задание 4. Построить графики следующих функций:

Варианты

№ 1 а) $y = \frac{2x - 5}{2}$;

б) $y = 4x^2 + 5x + 6$;

в) $y = \frac{7}{x} + 3$;

г) $y = 2^{|x|}$;

д) $y = 2\sqrt{x} + 3$;

е) $y = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right)$;

ж) $y = \begin{cases} \cos x; & \text{если } x \leq 0 \\ \sin x; & \text{если } x > 0 \end{cases}$

Задачи для средних студентов. Со студентами этой группы надо отработать и решить более сложные (чем задачи минимума) примеров.

Например:

Задание 1. Неявную функцию написать в виде явной:

Варианты:

№ 1 а) $x^2 - \arccos y = \pi$;

$$\text{б) } 10^x + 10^y = 10.$$

Задание 2. Найти область определения функции:

Варианты:

$$\text{№ 1 а) } y = \arccos \frac{1+2x}{4};$$

$$\text{б) } y = \sqrt{\log_{\frac{1}{3}}(2^{x+2} - 4^x) + 2};$$

$$\text{в) } y = \sqrt{\ln(4x + x^2) - 2}.$$

Задание 3. Определить четность и нечетность функций:

Варианты

$$\text{№ 1 а) } y = \frac{3^x + 3^{-x}}{3^x - 3^{-x}};$$

$$\text{б) } y = \arctg^2 \ln^3 \sqrt{\frac{1-x}{x}};$$

$$\text{в) } f(x) = \frac{a^x - 1}{a^x + 1}.$$

Задание 4. Построить графики следующих функций:

Варианты

$$\text{№ 1 а) } y = x - 4 + |x - 2|$$

$$\text{б) } y = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right);$$

$$\text{в) } y = 2^{-x^2} + \cos x.$$

$$\text{г) } y = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right);$$

$$д) y = -2 \sin\left(\frac{x}{4} - 2\right).$$

Задание 5. Сложную функцию написать в виде цепи равенств:

Варианты

$$№1 y = 3 \arctg^3(\sin^2(\sqrt{x^2 + 3})).$$

Понятно, что студенты этой группы должны хорошо решать задачи уровня 1 и 2 (см. выше). При работе со студентами этой группы можно ориентироваться, например, на задачник Бермана [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Москва: Наука, 1985.- 436 с.], причем задачи повышенной (по сравнению со средним уровнем) сложности задавать индивидуально для работы в аудитории и самостоятельно – дома. Кроме подтем указанных ранее задач, студенты этой группы должны решать и задачи таких подтем, как:

а) задачи на теоремы о среднем

(например: не находя производной функции $y = f(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)(x - 4)$ выяснить, сколько корней имеет уравнение $f'(x) = 0$, и указать интервалы, в которых они лежат);

б) задачи на отыскание наибольших (наименьших) значений функции

(например: найти соотношение между радиусом и высотой цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность);

в) задачи о построении графика производной по графику функции (например, задача №1311 из [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука,1985.- 436 с.]);

г) задачи на применение формулы Тейлора (например, найти $\cos 10^\circ$ с точностью $E = 0,001$. Убедиться, что для достижения указанной точности достаточно взять формулу Тейлора 2-го порядка).

Из теоретических вопросов рассматриваемой здесь темы студенты этой группы должны уметь доказывать и такие теоремы, как правило, Лопиталю, теоремы о среднем (Ролля, Лагранжа, Коши).

2.1.1. Проведение циклических занятий по математике в кредитной системе обучения

Политехнический институт города Худжанда в 2009-2010 годах переходил к циклической кредитной системе обучения. Годовое обучение по циклической кредитной системе показали, что данная система обучения даёт лучшие результаты по сравнению с обычной системой обучения. В данном параграфе приведены виды занятий по математике, которые проводятся при обучении по циклической кредитной системе, которые имеет методическое значение.

В циклической кредитной системе обучения в одном семестре определяется 5 циклов. Один цикл состоит из 15 дней занятий, 2 дня для принятий промежуточного контроля и семестровых работ (самостоятельная работа), 2 дня для подготовки к итоговому экзамену с участием предметного преподавателя и 2 дня для сдачи итогового экзамена.

Математика, как и другие предметы в нашем институте проводится в циклической кредитной системе обучения, для которой выделено 4 кредита. Один кредит состоит из 30 академических часов. К примеру, для первого курса по предмету «Основы математики» в циклической кредитной системе обучения проводятся следующие виды занятий:

1. Опросно-консультативное занятие (ОКЗ).

Этот вид занятий в 1 кредит представляет собой опрос студентов по предмету в виде контрольной работы, результаты которой объявляются на следующий день. Оценки за 15 учебных дней отмечаются в системе ISU online. Ниже представлен образец Контрольной работы по данному предмету.

Контрольная работа № 1 по дисциплине «Основы математики» для студентов первого курса

Вариант № _____

Задание 1. Вычислить: $\begin{vmatrix} 9 & -3 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}$

Задание 2. Решите уравнения: $\begin{vmatrix} 2x & 3x \\ -1 & x \end{vmatrix} + 7x = -12$

Задание 3. Вычислить определитель третьего порядка 3 способами:

$$\begin{vmatrix} 3 & -5 & 3 \\ 7 & 5 & 6 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

Задание 4. Упростите выражения : $\begin{vmatrix} \frac{3ab}{5xy} & \frac{3b}{c} \\ \frac{1}{3} \cdot c & -\frac{5}{3} \cdot \frac{xy^2}{ab^2} \end{vmatrix}$;

2. Лекционное занятие.

Для этого вида занятий выделен также один кредит. Учебные материалы предоставляются студентам в электронном виде до начала занятий и состоят из следующих частей:

- а) краткий текст лекции;
- б) презентация;
- в) контрольные вопросы по лекции;
- г) тесты по теме.

Ниже представлен образец лекционного занятия по данному предмету

Определитель 2 порядка. Определителем 2-го порядка называется число $a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}$ и обозначается следующим образом:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = (a_{11}a_{22}) - (a_{12}a_{21})$$

Пример:

$$\begin{vmatrix} -3 & 1 \\ -2 & 5 \end{vmatrix} = (-15) - (-2) = -15 + 2 = -13$$

Обозначение. Определитель матрицы A обозначается следующим образом.

$$|A|, \det A,$$

Свойства определителя

Словесная

Символьное Структура

Доказат.

записи

Переформулировка

(перефразировка)

1. Определитель не меняется при

транспонировании матрицы:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix}$$

$$(a_{11}a_{22}) - (a_{12}a_{21}) = (a_{11}a_{21}) - (a_{21}a_{12})$$

Этим свойством объясняется равноправие строк и столбцов.

Пример:

$$-11 = (-5) - (6) = \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = (-5) - (-6) = -11$$

2. При перестановке строк (столбцов) определитель меняет лишь знак

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{11} & a_{12} \end{vmatrix}$$

$$(a_{11}a_{22}) - (a_{12}a_{21}) = -((a_{21}a_{12}) - (a_{11}a_{22}))$$

Пример:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 10 - 9 = 1, \quad \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 9 - 10 = -1$$

3. Если строки (столбцы) определителя одинаковы, то определитель равен нулю.

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{11} & a_{12} \end{vmatrix} = 0$$

$$(a_{11}a_{12}) - (a_{11}a_{12}) = 0$$

Пример:

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 15 - 15 = 0$$

4. Если все элементы одной из строк (столбцов) умножить на число λ , то определитель умножается на это число.

Перефразировка: общий множитель элементов строки (столбца) можно вынести за знак определителя.

$$\begin{vmatrix} \lambda a_{11} & \lambda a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \lambda \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

$$\lambda a_{11} a_{22} - \lambda a_{12} a_{21} = \lambda (a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21})$$

Пример: $\lambda = 2$

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 20 + 6 = 26; \quad 26 \cdot 2 = 52$$

$$\begin{vmatrix} 10 & -6 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 40 - (-12) = 52$$

5. Если все элементы некоторой строки равны нулю, то определитель равен нулю

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

Пример:

$$\begin{vmatrix} 2_{млн.} & 0,5 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

6. Если все элементы одной строки пропорциональны соответствующим элементам другой строки, то определитель равен нулю.

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ \lambda a_{11} & \lambda a_{12} \end{vmatrix} = 0$$

Примеры:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} = 12 - 12 = 0$$

7. Если к элементам одной из строк (столбцов) прибавить соответствующие элементы другой строки (столбца) тоже число то определитель не изменится

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} + \lambda a_{11} & a_{22} + \lambda a_{12} \end{vmatrix}$$

Пример:

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = -10 - 12 = -22$$

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 \\ -2 & 14 \end{vmatrix} = -28 - (-6) = -22$$

$$\begin{vmatrix} -10 & -7 \\ 4 & 14 \end{vmatrix} = -50 - (-28) = -22$$

Определители 3-го порядка

Запись: Определитель 3-го порядка пишется следующим образом в общей форме:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Структурные основные элементы:

$a_{ij} \neq i - \overline{1,3}; j = \overline{1,3}$ - элементы det

$a_{i1} \ a_{i2} \ a_{i3} \quad i = \overline{1,3}$ - i -я строка

$a_{j1} \ a_{j2} \ a_{j3} \quad j = \overline{1,3}$ - j -й столбец

$a_{11} \ a_{22} \ a_{33}$ - главная диагональ

$a_{13} \ a_{22} \ a_{31}$ - побочный диагональ

Минор элемента, a_{ij}

Обозначается так M_{ij}

Минор элемента a_{ij} в определителе 3-го порядка - что есть определитель 2-го порядка, который получается от исходного определителя после зачеркивания i -строки и j -столбца.

Пример: $M_{21} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} ?$

$M_{32} = ?$

Элемент минор этого элемента

$$M_{21} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 6 - 1 = 5$$

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 2 - (-1) = 3$$

Алгебраическое дополнение элемента a_{ij}

Обозначается так: A_{ij}

Алгебраическое дополнение определяется следующим образом:

$$A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

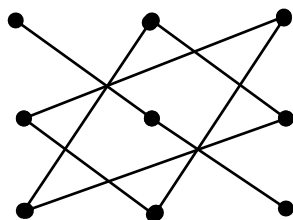
Пример: $A_{21} = (-1)^{2+1} M_{21} = -5$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} M_{32} = -3$$

Способы вычисления

Метод треугольника

Схема 1

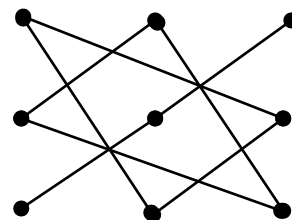


(Сумма
этих 3-х

чисел



Схема 2



(Сумма
этих 3-х

чисел

Определитель 3-го порядка равен разности двух скобок. В первой скобке записана сумма 3-х чисел каждое из которых является произведением 3-х чисел, образованное согласно схеме 1. Во второй скобке записана сумма 3-х чисел, каждое из которых является произведением 3-х чисел, образованное согласно схеме 2.

Структурная запись

$$\begin{vmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix} = \left(\begin{array}{ccc} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} \right) - \left(\begin{array}{ccc} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{ccc} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} - \begin{array}{ccc} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} = \square$$

Метод Сарриуса

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \begin{array}{cc} a_{11} & a_{11} \\ a_{21} & a_{21} \\ a_{31} & a_{32} \end{array}$$

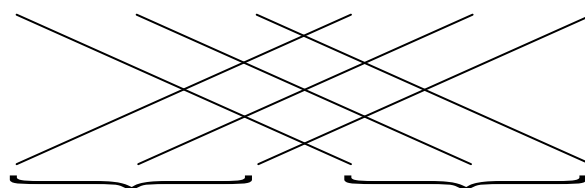


Схема 1

Схема 2

Правило Сарриуса заключается в следующем: необходимо дописать первые два столбца после знака определителя, таким образом, det 3-го порядка будет равен разности двух чисел. Первое число состоит из суммы 3-х чисел, каждое из которых является произведением 3-х чисел, образованные согласно схеме 1, а второе число – сумма трёх чисел, каждое из которых является произведением 3-х чисел, образованные согласно схеме 2.

Способ разложения по строкам и столбцам

Th. Лапласа

Определитель равен сумме произведений элемента которой строки(столбцы) на их алгебраические дополнения.

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \left. \begin{array}{l} \text{разложение по 1 строке} \\ a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} + a_{13}A_{13} \\ \\ \text{разложение по 2 строке} \\ a_{21}A_{21} + a_{22}A_{22} + a_{23}A_{23} \\ \\ \text{разложение по 3 строке} \\ a_{31}A_{31} + a_{32}A_{32} + a_{33}A_{33} \end{array} \right\} \sum_{j=1}^3 a_{ij}A_{ij} \quad i = \overline{1,3}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ столбец} \\ 2 \text{ столбец} \\ 3 \text{ столбец} \end{array} \right\} \sum_{j=1}^3 a_{ij}A_{ij} \quad i = \overline{1,3}$$

Свойства определителей

Определители обладают всеми свойствами, которыми обладают определители 2-го порядка.

Контрольные вопросы по теоретическому материалу

1. Как вычисляется определитель второго порядка?
2. Как вычисляется определитель третьего порядка?
3. Перечислите основные свойства определителей.
4. Определение минора определителя.
5. Определение алгебраического дополнения определителя.
6. Перечислите основные способы вычисления определителя 3-го

порядка.

Тесты:

1. Вычислить : $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{vmatrix}$

- А) 1 Б) -1 С) 2 Д) 0

2. Вычислить: $\begin{vmatrix} 4 & -3 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$

- A) 40 Б) 39 С) -39 Д) 0

3. Упростите выражения: $\begin{vmatrix} \sqrt{x} & 1 \\ -x & x^{0,5} \end{vmatrix}$

- A) 2x Б) -2x С) 2 Д) x

4. Упростите выражения: $\begin{vmatrix} \sin 2x & \cos 2x \\ -\cos 2x & \sin 2x \end{vmatrix}$

- A) 1 Б) -1 С) -2 Д) 0

5. Решите уравнения: $\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ -1 & x \end{vmatrix} = 0$

- A) x=1 Б) x=-1 С) x=2 Д) x= 0

3. Практическое занятие.

Для данного вида занятий выделяется 2 кредита, на которых закрепляется полученный теоретический материал. Учебный материал предоставляется студентам также в электронном виде и состоит из следующих частей:

- а) примеры и задачи с решениями
- б) примеры и задачи с ответами
- в) примеры и задачи для домашней работы

Образец практического занятия

Примеры решения задач

1. Вычислить определитель второго порядка:

1. $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 5 & 3 \end{vmatrix} = -1 \cdot 3 - 5 \cdot 4 = -3 - 20 = -23;$

2. $\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 3 \cdot 5 - (-1 \cdot 4) = 15 + 4 = 19;$

3. $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -1 & -3 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-3) - (-2) \cdot (-1) = -3 - 2 = -5;$

4.

$$\begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix} = (a+b)(a+b) - (a-b)(a-b) = (a+b)^2 - (a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 - (a^2 - 2ab + b^2) = \\ = a^2 + 2ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2 = 4ab$$

$$5. \begin{vmatrix} -3 & -1 \\ -2 & -4 \end{vmatrix} = (-3) \cdot (-4) - (-2) \cdot (-1) = 12 - 2 = 14;$$

$$6. \begin{vmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix} = \cos \alpha \cdot \cos \alpha - (-\sin \alpha \cdot \sin \alpha) = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$$

$$7. \begin{vmatrix} \operatorname{tg} \alpha & -1 \\ 1 & \operatorname{tg} \alpha \end{vmatrix} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha + 1 = \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha};$$

8.

$$\begin{vmatrix} 1+\sqrt{2} & 2-\sqrt{3} \\ 2+\sqrt{3} & 1-\sqrt{2} \end{vmatrix} = (1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2}) - (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 1^2 - (\sqrt{2})^2 - (2^2 - 3) = 1 - 2 - 1 = -2;$$

$$9. \begin{vmatrix} x-1 & 1 \\ x^3 & x^2+x+1 \end{vmatrix} = (x-1)(x^2+x+1) - x^3 = x^3 + x^2 + x - x^2 - x - 1 - x^3 = -1;$$

$$10. \begin{vmatrix} \varepsilon & 1 \\ -1 & \varepsilon \end{vmatrix}; \text{ кудар ин чо } \varepsilon = \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3};$$

$$\begin{vmatrix} \varepsilon & 1 \\ -1 & \varepsilon \end{vmatrix} = \varepsilon^2 - (-1) = \varepsilon^2 + 1 = \left(\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 1 = \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot i \frac{\sqrt{3}}{2} + i^2 \frac{3}{4} + 1 = \frac{1}{4} + i \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{4} i^2 + 1 = \frac{1+i\sqrt{3}}{2};$$

2. Вычислить определитель, используя свойство определителей:

$$1. \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ -3 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot 4 - (-3 \cdot 3) = 8 + 9 = 17;$$

$$2. \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 0 \cdot 3 - (-1 \cdot 2) = 0 + 2 = 2;$$

$$3. \begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix} = -(0 \cdot (-5) - 1 \cdot 2) = -(0 - 2) = 2;$$

$$4. \begin{vmatrix} 4 & -5 \\ 3 & -10 \end{vmatrix} = -5 \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -5(8 - 3) = -5 \cdot 5 = -25;$$

$$5. \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 3 \cdot 4 - (-2) \cdot 5 = 12 + 10 = 22;$$

$$6. \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 7 & -6 \end{vmatrix} = -2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 3 \end{vmatrix} = -2 \cdot (3 \cdot 3 - 7 \cdot 1) = -2 \cdot 2 = -4;$$

Задачи для самостоятельных работ .

1. Вычислить определитель второго порядка:

$$1. \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 6 \end{vmatrix} \{9\} \quad 2. \begin{vmatrix} -1 & 6 \\ 7 & 3 \end{vmatrix} \{-45\} \quad 3. \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -6 \end{vmatrix} \{-27\}$$

$$4. \begin{vmatrix} 1 & -6 \\ 0 & 3 \end{vmatrix} \{3\} \quad 5. \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 4 & -6 \end{vmatrix} \{-18\} \quad 6. \begin{vmatrix} -10 & 0 \\ 7 & -3 \end{vmatrix} \{30\}$$

$$7. \begin{vmatrix} 20 & -1 \\ 4 & -1 \end{vmatrix} \{-16\} \quad 8. \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} \{-10\} \quad 9. \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} \{8\}$$

$$10. \begin{vmatrix} -10 & 3 \\ 7 & -3 \end{vmatrix} \{3\} \quad 11. \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} \{24\} \quad 12. \begin{vmatrix} 11 & 0 \\ 7 & -3 \end{vmatrix} \{-33\}$$

$$13. \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix} \{0\} \quad 14. \begin{vmatrix} a^2 + ab + b^2 & a^2 - ab + b^2 \\ a + b & a - b \end{vmatrix} \{-2b^3\}$$

$$15. \begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha \\ \sin \beta & \cos \beta \end{vmatrix} \{\sin(\alpha - \beta)\} \quad 16. \begin{vmatrix} 1 & \log_b a \\ \log_a b & 1 \end{vmatrix} \{0\} \quad 17. \begin{vmatrix} 2x & -1 \\ x & 2 \end{vmatrix} \{5x\}$$

$$18. \begin{vmatrix} \sin \alpha & 0 \\ -\operatorname{tg} 2\alpha & 2 \cos \alpha \end{vmatrix} \{\sin 2\alpha\} \quad 19. \begin{vmatrix} a + bi & c + di \\ -c + di & a - bi \end{vmatrix} \text{ здесь } i^2 = -1 \\ \{a^2 + b^2 + c^2 + d^2\}$$

$$20. \begin{vmatrix} \omega & \omega \\ -1 & \omega \end{vmatrix} \text{ ки дар ин чо } \omega = \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}; \quad \{-1\}$$

4. Самостоятельная работа

По всем темам для каждого студента в отдельности предлагается самостоятельное задание, состоящее из трёх частей по решению примеров и задач, предлагаемое студентами в начале занятия в электронном виде. Приведем пример один из вариантов, самостоятельной работы по теме «Определители второго и третьего порядка».

Часть А (от 1 до 5 баллов)

Задание 1.

Вычислить определитель 2-го порядка:

- 1.1. исходя из общего определения;
 - 1.2. поменяв две строки;
 - 1.3. поменяв двух столбцов;
 - 1.4. поменяв строку и столбец;
 - 1.5. предварительно упростив;
 - 1.6. разложив по элементам любой строки;
 - 1.7. разложив по элементам любого столбца;
- любим другим способом.

№1 а) $\begin{vmatrix} 5 & -7 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4i & 8k \\ -n & 2m \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} a^3 & -a^4 \\ a^5 & a^6 \end{vmatrix}$;

Задание 2.1. Даны определители третьего порядка:

- 2.1.1. найти миноры m_{12} , m_{22} и m_{32} ;
- 2.1.2. найти все элементы алгебраического дополнение;
- 2.1.3. вычислить определитель следующими методами:
 - 2.1.3.1. по правилу треугольника;
 - 2.1.3.2. методом Саррюса;
 - а) подставив двух столбцов на права;
 - б) подставив двух столбцов на лева;
 - в) подставив двух строк на верху;
 - г) подставив двух строк в внизу;
 - 2.1.3.3. методом Лапласа;
 - а) разложив его по элементам любой строки;
 - б) разложив его по элементам любого столбца;
 - 2.1.3.4. предварительно упростив;
 - а) получив предварительно нули в i -й строке;
 - б) получив предварительно нули в j -м столбце;
 - 2.1.3.5. методом Жордано-Гаусса (приведя к треугольному виду).

№1 а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 3 \\ -5 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 2 \end{vmatrix}$.

Задание 2.3.

Решите уравнения:

№1 а) $\begin{vmatrix} 4^{\sin x} & 18 - 2^{5-\sin x} \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 0;$

б) $\begin{vmatrix} x & x & x \\ 2 & -1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix} = 0.$

Задание 2.4.

Решить неравенства:

№1 $\begin{vmatrix} 4^{\sqrt{9-x^2}} & 2^{\sqrt{9-x^2}} \\ 9 & 4 \end{vmatrix} < -2$

Ответ: $[-3; -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}; 3]$

2.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по высшей математике как форма индивидуализации в техническом вузе

Разработка комплекса методического обеспечения учебного процесса является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы студентов. К такому комплексу следует отнести тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных, банк расчетных, моделирующих, тренажерных программ и программ для самоконтроля, автоматизированные обучающие и контролирующие системы, информационные базы дисциплины или группы родственных дисциплин и другое. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором студент является равноправным участником учебного процесса.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля [187], [Зубова, Е. А. Формирование творческой активности будущих инженеров в процессе обучения математике на основе исследования и решения профессионально ориентированных задач [Текст]: дисс...канд. пед. наук: 13.00.02 — Ярославль: 2009. — 189 с.].

Существуют следующие виды контроля самостоятельной работы по высшей математике:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса высшей математики;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения высшей математики при подготовке к контрольным мероприятиям;

- итоговый контроль по дисциплине в виде экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения высшей математики.

В последние годы наряду с традиционными формами контроля - коллоквиумами, зачетами, экзаменами достаточно широко вводятся новые методы, то есть организация самостоятельной работы студентов технических вузов по высшей математике производится на основе современных образовательных технологий. В качестве такой технологии в современной практике технического вуза часто рассматривается рейтинговая система обучения, позволяющая студенту и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами [138], [187].

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов высшей математике, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы по предмету. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем по данному предмету. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в

работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если студент готов сдавать экзамен или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе на примере изучения высшей математики, выполнения планового объема самостоятельной работы [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html]. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач по предмету;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая

готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;

- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;

- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;

- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии) [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html].

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки высшей математике, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Анализируя итоги

опыта введения рейтинговой системы в некоторых вузах нашей страны, можно отметить, что организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Приведем пример индивидуальной самостоятельной работы студентов по предмету высшей математики на изучаемую тему: «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования неопределенного интеграла».

В этой группе студентов отрабатываются задачи минимума, состоящих из 30 вариантов [138].

Задание 1. Найти неопределенные интегралы непосредственно:

№ 1 а) $\int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2 - 2x}}{\sqrt{x}} dx;$

б) $\int \sqrt[3]{4 - 2x} dx;$

в) $\int \sin(3 + 4x) dx;$

г) $\int \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7 - 2x^2}} dx;$

д) $\int e^{2x-7} dx;$

е) $\int \frac{dx}{(2x+1)\sqrt{\ln^2(2x+1)}};$

Задание 2. Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

№ 1 а) $\int \frac{\sin 2x}{1 + 3 \cos 2x} dx;$

б) $\int \cos^3 5x \cdot \sin 5x dx;$

в) $\int \operatorname{tg}^5 x dx;$

Задание 3. Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям:

№ 1 а) $\int x \cdot \arctg x dx$;

б) $\int x \cdot \cos(x + 4) dx$;

в) $\int x^2 \cdot \ln(x - 2) dx$.

Задание 4. Найти неопределенные интегралы:

№ 1 а) $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 3}$;

б) $\int \frac{2x + 3}{x^2 + x + 5} dx$;

в) $\int \frac{x - 3}{\sqrt{2x^2 - 4x - 1}} dx$.

Задачи для средних студентов. Со студентами этой группы надо отработать и решение более сложных (чем задачи минимума) примеров [138], [187].

Задание 1. Найти определенные интегралы непосредственно:

№ 1 а) $\int 2 \sin^2 x dx$;

б) $\int \frac{4x^2}{x^2 + 1} dx$;

в) $\int (3tgx - 2ctgx)^2 dx$;

Задание 2. Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

№ 1 а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}$;

$$\text{б) } \int \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x} \cdot (x+1)} dx;$$

$$\text{в) } \int \operatorname{tg} x \cdot \ln \cos x dx.$$

Задание 3. Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\text{№ 1 а) } \int \frac{\ln(\cos x)}{\cos^2 x} dx;$$

$$\text{б) } \int \sqrt{1-x} \arccos \sqrt{x} dx;$$

$$\text{в) } \int e^{4x-1} \cdot \sin(x-6) dx.$$

Задание 4. Найти интеграл, используя подходящую подстановку

$$x = \varphi(t):$$

$$\text{№ 1 а) } \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{\sqrt{x}(1+\sqrt{x})};$$

$$\text{в) } \int \sqrt{9-x^2} dx.$$

Задание 5. Используя метод интегрирования по частям доказать, что:

$$\text{№1 } \int e^{ax} \cdot \cos bx dx = \frac{a \cos bx + b \sin bx}{a^2 + b^2} \cdot e^{ax} + C$$

Задачи для сильных студентов. Со студентами этой группы надо отработать сложные задачи или задачи на доказательства.

Понятно, что студенты этой группы должны хорошо решать задачи уровня 1 и 2 (см. выше). При работе со студентами этой группы можно ориентироваться, например, на задачник Г.Н. Бермана [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.- 436 с.], причем

задачи повышенной (по сравнению со средним уровнем) сложности задавать индивидуально для работы в аудитории и самостоятельно – дома. Кроме подтем указанных ранее задач, студенты этой группы должны решать и задачи таких подтем, как:

а) непосредственное интегрирование (например, найти интегралы, используя формулы тригонометрии для преобразования подынтегрального выражения: задачи №1825 и №1831 из [Берман Г.Н.Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.- 436 с., с.119]);

б) замена переменной (например, найти интегралы, используя метод замены переменной: задачи №1902 и №1904 из [Берман Г.Н.Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.- 436 с., с.121]);

в) разные задачи (найти интегралы: задачи №1968, №1995, №2006 и №2008 из [Берман Г.Н.Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.- 436 с., с.123]);

Из теоретических упражнений рассматриваемой здесь темы студенты этой группы должны уметь доказывать и такие упражнения, как [Берман Г.Н.Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.- 436 с., с.54-55].

1. Считая, что функция $\frac{\sin x}{x}$ равна 1 при $x=0$, доказать, что она интегрируема на отрезке $[0; 1]$.

2. Какой из интегралов больше: $\int_0^1 \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 dx$ или $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$?

3. Пусть $f(t)$ – непрерывная функция, а функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ дифференцируемые. Доказать, что $\frac{d}{dx} \int_{\varphi(x)}^{\psi(x)} f(t) dt = f[\psi(x)]\psi'(x) - f[\varphi(x)]\varphi'(x)$.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента по высшей математике в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем

стимулирования их творческой активности. Введение рейтинга может вызвать увеличение нагрузки преподавателей за счет дополнительной работы по структурированию содержания дисциплин, разработке заданий разного уровня сложности и т.д. Но такая работа позволяет преподавателю раскрыть свои педагогические возможности и воплотить свои идеи совершенствования учебного процесса.

Весьма полезным, на наш взгляд, может быть тестовый контроль знаний и умений студентов, который отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого студента.

В последние годы в ХПИТТУ имени академика М.С. Осими применяются тестовая рейтинговая система по всем предметам. В особенности можно выделить предмет высшей математики, которая с помощью так называемый «Детонатор задач» составляется материалы (билеты) итогового экзамена. Итоговые экзамены берутся со сторонами администрации, и результат проверяется с компьютерами. Приведем пример итогового экзамена студентов по высшей математике задачи с параметрами, которая показана в таблице 3.

Таблица 3

Номер дня	№	Условие задачи	Параметры				Ответы	Статус
1	1	Найти значение функции в точке	Ном	Мин	Макс	Условие	Формула	формула правильна

		$f(x)=ax^2-bx+c$ $x=d$. Дано/Дода шудааст: a=5, b=5, c=1, d=10, Найти/Ёфта шавад: f(d)	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </table>					a	0	10		b	0	10		c	0	10		d	0	10		<table border="1"> <tr> <td>f(d)= a*d*d-b*d+c</td> </tr> </table>	f(d)= a*d*d-b*d+c		
a	0	10																									
b	0	10																									
c	0	10																									
d	0	10																									
f(d)= a*d*d-b*d+c																											
	2	Найти значение функции $f(x)=ax+b$ в точке $x=d$. Дано/Дода шудааст: a=4, b=9, d=7, Найти/Ёфта шавад: f(d)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ном</th> <th>Мин</th> <th>Макс</th> <th>Шарт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ном	Мин	Макс	Шарт					a	0	10		b	0	10		d	0	100		<table border="1"> <tr> <td>Формула</td> </tr> <tr> <td>f(d)=a*d+b</td> </tr> </table>	Формула	f(d)=a*d+b	формула правилна
Ном	Мин	Макс	Шарт																								
a	0	10																									
b	0	10																									
d	0	100																									
Формула																											
f(d)=a*d+b																											
	3	Найти значение обратной функции $y= x-b$ в точке d . Дано/Дода шудааст: b=34, d=96, Найти/Ёфта шавад: f(d)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ном</th> <th>Мин</th> <th>Макс</th> <th>Шарт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ном	Мин	Макс	Шарт					b	0	100		d	0	100		<table border="1"> <tr> <td>Формула</td> </tr> <tr> <td>f(d)=b+d</td> </tr> </table>	Формула	f(d)=b+d	формула правилна				
Ном	Мин	Макс	Шарт																								
b	0	100																									
d	0	100																									
Формула																											
f(d)=b+d																											
	4	Найти значение	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ном</th> <th>Мин</th> <th>Макс</th> <th>Шарт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ном	Мин	Макс	Шарт					<table border="1"> <tr> <td>Формула</td> </tr> </table>	Формула	формула правилна													
Ном	Мин	Макс	Шарт																								
Формула																											

функции $y=a*x-b$ в точках $x=c$ и Дано/Дода шудааст: $a=89,$ $c=38, d=50,$ Найти/Ёфта шавад: f					
	a	0	100		$f=a*c-d$
	c	0	100		
	d	0	100		

Таблица 3. Структура итогового экзамена по высшей математике, задачи с параметрами.

Такие задачи сдаются в отел ISU университета по каждой теме соответственно по учебной программе (силлабус).

Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний студентов и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающее - контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

В заключение отметим, что конкретные пути и формы организации самостоятельной работы студентов по высшей математике в техническом вузе с учетом курса обучения, уровня подготовки обучающихся и других факторов определяются в процессе творческой деятельности преподавателя, поэтому данные рекомендации не претендуют на универсальность. Их цель - помочь преподавателю сформировать свою творческую систему организации самостоятельной работы.

Главное в стратегической линии организации самостоятельной работы студентов в техническом вузе заключается не в оптимизации ее отдельных видов, а в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности в техническом вузе в условиях кредитной технологии обучения [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html; Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.; 114].

В общем случае возможны два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы студентов. Первый - это увеличение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий. Реализация этого пути требует от преподавателей разработки методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки.

Второй - повышение активности студентов по всем направлениям самостоятельной работы во внеаудиторное время [114; http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html; Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. - Астана: Высшая школа Казахстана, 2004. - №3. - 52-54.].

Основная задача организации самостоятельной работы студентов (СРС) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях по высшей математике любой формы. Основным принципом организации СРС должен стать перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли

студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель СРС - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Решающая роль в организации СРС принадлежит преподавателю, который должен работать не со студентом “вообще”, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями.

При изучении высшей математики организация СРС должна представлять единство двух взаимосвязанных форм:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа;
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию [114; Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. - Астана: Высшая школа Казахстана, 2004. - №3. - 52-54.].

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия [114; Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.].

Виды внеаудиторной СРС по высшей математике разнообразны: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы. Студенту желательно предоставить право выбора темы и даже руководителя работы; выполнение домашних заданий разнообразного

характера. Это - решение задач; решение кроссвордов; разработка и составление различных схем; выполнение графических работ; проведение расчетов и др.; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание получает каждый студент индивидуально по уровню сложности [98; Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. - Астана: Высшая школа Казахстана, 2004. - №3. - 52-54.; Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.].

Приведем пример индивидуальной самостоятельной работы студентов по предмету высшей математики на изучаемую тему: «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования неопределенного интеграла».

В этой группе студентов отрабатываются задачи минимума, состоящих из 30 вариантов [118; Рябушко А.П. и др. Индивидуальные задания по высшей математике: Учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. –4-е изд., испр.- Минск: Выш. шк., 2009.- 396 с.].

Задание 1. Найти неопределенные интегралы непосредственно:

$$\text{№ 1 а) } \int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx;$$

$$\text{б) } \int \sqrt[3]{4 - 2x} dx;$$

$$\text{в) } \int \sin(3 + 4x) dx;$$

$$\text{г) } \int \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7 - 2x^2}} dx;$$

$$д) \int e^{2x-7} dx;$$

$$е) \int \frac{dx}{(2x+1)\sqrt[3]{\ln^2(2x+1)}};$$

Задание 2. Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

$$\text{№ 1 а) } \int \frac{\sin 2x}{1+3\cos 2x} dx;$$

$$б) \int \cos^3 5x \cdot \sin 5x dx;$$

$$в) \int \operatorname{tg}^5 x dx;$$

Задание 3. Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям:

$$\text{№ 1 а) } \int x \cdot \operatorname{arctg} x dx;$$

$$б) \int x \cdot \cos(x+4) dx;$$

$$в) \int x^2 \cdot \ln(x-2) dx.$$

Задание 4. Найти неопределенные интегралы:

$$\text{№ 1 а) } \int \frac{dx}{x^2+4x+3};$$

$$б) \int \frac{2x+3}{x^2+x+5} dx;$$

$$в) \int \frac{x-3}{\sqrt{2x^2-4x-1}} dx.$$

Задачи для средних студентов. Со студентами этой группы надо отработать и решение более сложных (чем задачи минимума) примеров [118; Рябушко А.П. и др. Индивидуальные задания по высшей математике: Учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные

интегралы. –4-е изд., испр.- Минск: Выш. шк., 2009.- 396 с.; Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учебное пособие для втузов. – 2 изд. доп. – М.: Высш. шк. 1994. – 206 с.]

Задание 1. Найти определенные интегралы непосредственно:

№ 1 а) $\int 2 \sin^2 x dx$;

б) $\int \frac{4x^2}{x^2 + 1} dx$;

в) $\int (3 \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{ctg} x)^2 dx$;

Задание 2. Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

№ 1 а) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}$;

б) $\int \frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} \cdot (x + 1)} dx$;

в) $\int \operatorname{tg} x \cdot \ln \cos x dx$.

Задание 3. Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям:

№ 1 а) $\int \frac{\ln(\cos x)}{\cos^2 x} dx$;

б) $\int \sqrt{1-x} \arccos \sqrt{x} dx$;

в) $\int e^{4x-1} \cdot \sin(x-6) dx$.

Задание 4. Найти интеграл, используя подходящую подстановку

$$x = \varphi(t):$$

№ 1 а) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$;

$$\text{б) } \int \frac{dx}{\sqrt{x}(1+\sqrt{x})};$$

$$\text{в) } \int \sqrt{9-x^2} dx.$$

Задание 5. Используя метод интегрирования по частям доказать, что:

$$\text{№1 } \int e^{ax} \cdot \cos bx dx = \frac{a \cos bx + b \sin bx}{a^2 + b^2} \cdot e^{ax} + C$$

Задачи для сильных студентов. Со студентами этой группы надо отработать сложные задачи или задачи на доказательства [118; Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учебное пособие для вузов. – 2 изд. доп. – М.: Высш. шк. 1994. – 206 с.; Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука, 1985.- 436 с.].

Понятно, что студенты этой группы должны хорошо решать задачи уровня 1 и 2 (см. выше). При работе со студентами этой группы можно ориентироваться, например, на задачник Бермана [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука, 1985.- 436 с.], причем задачи повышенной (по сравнению со средним уровнем) сложности задавать индивидуально для работы в аудитории и самостоятельно – дома. Кроме подтем указанных ранее задач, студенты этой группы должны решать и задачи таких подтем, как:

а) непосредственное интегрирование (например, найти интегралы, используя формулы тригонометрии для преобразования подынтегрального выражения: задачи №1825 и №1831 из [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука, 1985.- 436 с., с.119]);

б) замена переменной (например, найти интегралы, используя метод замены переменной: задачи №1902 и №1904 из [Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука, 1985.- 436 с., с.121]);

в) разные задачи (найти интегралы: задачи №1968, №1995, №2006 и №2008 из [Берман Г.Н.Сборник задач по курсу математического анализа. - Москва: Наука,1985.- 436 с., с.123]);

Из теоретических упражнений рассматриваемой здесь темы студенты этой группы должны уметь доказывать и такие упражнения, как [Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учебное пособие для втузов. – 2 изд. доп. – М.: Высш. шк. 1994. – 206 с., с.54-55]

1. Считая, что функция $\frac{\sin x}{x}$ равна 1 при $x=0$, доказать, что она интегрируема на отрезке $[0; 1]$.

2. Какой из интегралов больше: $\int_0^1 \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 dx$ или $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$?

3. Пусть $f(t)$ – непрерывная функция, а функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ дифференцируемые. Доказать, что $\frac{d}{dx} \int_{\varphi(x)}^{\psi(x)} f(t) dt = f[\psi(x)]\psi'(x) - f[\varphi(x)]\varphi'(x)$.

Чтобы развить положительное отношение студентов к внеаудиторной СРС, следует на каждом ее этапе разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей студентами, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html; Демеуов А. Особенности планирования, организации и контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов. - Астана: Высшая школа Казахстана, 2004. - №3. - 52-54.; 114].

Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.

На практических занятиях по высшей математике и техническим дисциплинам нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на

самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Беглый опрос.
3. Решение 1-2 типовых задач у доски.
4. Самостоятельное решение задач.
5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. В зависимости от дисциплины или от ее раздела можно использовать два пути [http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0b65635a2ac68a4d53a88521306c27_0.html; Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/Д, 2001. – 23 с.; 98]:

1. Давать определенное количество задач для самостоятельного решения, равных по трудности, а оценку ставить за количество решенных за определенное время задач.
2. Выдавать задания с задачами разной трудности и оценку ставить за трудность решенной задачи.

2.3. Педагогический эксперимент и его результаты

Решение задач исследования осуществлено с использованием комплекса теоретических и эмпирических методов и подтверждено результатами опытно-экспериментальной работы. Ведущими теоретическими методами исследования явились: сравнительный, системный анализ, логический, проблемный, терминологический, методы обобщения моделирования, проектирования и др. Из эмпирических методов применялись наблюдение, анкетирование, беседы, анализ документов и результатов деятельности субъектов подготовки, экспертная оценка и др. Полученные эмпирические данные подвергались математической обработке.

Опытно-экспериментальное исследование проводилось в Худжандском политехническом университете имени академика М.С. Осими.

Основу опытно-экспериментальной работы составил педагогический эксперимент, который осуществлялся в высших учебных заведениях (2008-2018 гг.), в нескольких этапах.

Для организации эксперимента была выделена экспериментальная группа студентов (125 человек из шести групп) и контрольная группа (122 человек из пяти групп). Тестирование на начальном этапе показало, что между этими группами практически нет существенных различий по уровню применения самостоятельных индивидуальных работ в курсе «Высшая математика».

Целью экспериментальной работы было подтверждение гипотезы о том, что процесс обучения студентов высшей математике в техническом вузе при кредитной подготовке будет эффективным, если использовать индивидуальный форм обучения. Для этого мы составили систему индивидуальных самостоятельных задач (см.: ниже таблицу с задачами): для анализа сущности индивидуализации в обучении студентов технического вуза; для обоснования пути индивидуализации обучения студентов высшей математике в условиях кредитной подготовки; разработали основные

методические пути и условия повышение эффективности процесса индивидуализации обучение студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки; экспериментально подтвердили процесс индивидуализации обучения высшей математики у студентов технического вуза в условиях кредитной подготовки.

Нами использовались комплексная методика, которая включала совокупность методов, обеспечивающих достоверность результатов формирующего эксперимента:

- наблюдение;
- анкетирование;
- тестирование;
- компьютерная диагностика;
- беседа;
- решение педагогических задач;
- анализ педагогических ситуаций;
- выполнение индивидуальных заданий;
- анализ результатов деятельности.

Контрольная работа №1 по проведенную педагогического эксперимента по высшей математике модуля 1 «Линейная алгебра»

Таблица 4

Вариант № 1	Высшая математика (Модуль 1. Линейная алгебра)	Ответы
<u>Задания первого уровня сложности</u>		
	Вычислить определитель второго	а) 1

1	порядка: $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{vmatrix}$	б) 2 в) -1 г) 4
2	Выполните действия с данными матрицами: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, 2A + B = ?$	а) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$
3	Выполните действия с данными матрицами: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, A + B = ?$	а) $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$
4	Решить СЛАУ методом Крамера : $\begin{cases} x + 2y = 1, \\ 2x - y = 2. \end{cases}$	а) $x=1; y=0$ б) $x=0; y=0$ в) $x=1; y=2$ г) $x=-1; y=2$
5	Решить СЛАУ методом Гаусса: $\begin{cases} x + 4y = 6, \\ x - 4y = 10. \end{cases}$	а) $x=8; y=-1/2$ б) $x=0; y=0$ в) $x=1; y=2$

		г) $x=-1; y=2$
6	Найдите обратную матрицу: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$	а) $A^{-1} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ б) $A^{-1} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ в) $A^{-1} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ г) $A^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$
<u>Задания второго уровня сложности</u>		
7	Вычислить определитель 3-го порядка методом треугольника: $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$	а) 8 б) -8 в) 9 г) 10
8	Решить СЛАУ матричным методом: $\begin{cases} 3x + 2y - z = 4, \\ 2x - y + 3z = 9, \\ x - 2y + 2z = 3. \end{cases}$	а) $x=1; y=2; z=3;$ б) $x=-1; y=2; z=5;$ в) $x=0; y=2; z=3;$ г) $x=1; y=-2; z=5;$
<u>Задания третьего уровня сложности</u>		
9	Вычислить определитель:	а) 1 б) 2

	$\begin{vmatrix} 1 + \cos \alpha & 1 + \sin \alpha & 1 \\ 1 - \sin \alpha & 1 + \cos \alpha & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix};$	в) -1 г) 0
10	Вычислить ранг матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & 11 & 2 \\ 11 & 4 & 56 & 5 \\ 2 & -1 & 5 & -6 \end{pmatrix}.$	а) 2 б) 4 в) 5 г) 3

Вариант № 2	Высшая математика (Модуль 1. Линейная алгебра)	Ответы
<u>Задания первого уровня сложности</u>		
1	Вычислить определитель второго порядка: $\begin{vmatrix} \frac{1}{2} & 0,5 \\ -2 & -4 \end{vmatrix}$	а) -1 б) 2 в) 1 г) 4
2	Найти линейную комбинацию: $A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$.	а) $\begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -10 & 5 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$

		г) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$
3	Вычислить; $2(A-B)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -10 & 1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$	а) $\begin{pmatrix} 22 & -10 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 22 & 10 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 22 & -10 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$
4	Решить СЛАУ матричным способом: $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$	а) $x=1; y=0$ б) $x=0; y=0$ в) $x=-1; y=2$ г) $x=-1; y=0$
5	Решить СЛАУ методом Гаусса: $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x + y = 4 \end{cases}$	а) $x=2; y=2$ б) $x=-2; y=2$ в) $x=1; y=-2$ г) $x=-1; y=2$
6	Найдите обратную матрицу с помощью адьюнктов: $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$	а) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ б) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ в) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$ г)

		$A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$
<u>Задания второго уровня сложности</u>		
7	<p>Вычислить определитель 3-го порядка методом элементарных преобразований:</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	<p>а) -6</p> <p>б) 6</p> <p>в) 7</p> <p>г) 5</p>
8	<p>Решить СЛАУ 3-го порядка методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 7x + 4y - z = 13, \\ 3x + 2y + 3z = 3, \\ 2x - 3y + z = -10 \end{cases}$	<p>а) (2; -1; 1)</p> <p>б) (4; 1; 1)</p> <p>в) (-2; 1; 1)</p> <p>г) (2; 1; -1)</p>
<u>Задания третьего уровня сложности</u>		
9	<p>Решить уравнение:</p> $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -3 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$	<p>а)</p> $X = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -1 & -1 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$ <p>б)</p> $X = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ -1 & 1 \\ -1 & -6 \end{pmatrix}$ <p>в)</p> $X = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 0 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$ <p>г)</p>

		$X = \begin{pmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -1 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$
10	<p>Вычислить ранг матрицы:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 & -2 \\ 3 & 3 & -3 & -3 & 4 \\ 4 & 5 & -5 & -5 & 7 \end{pmatrix}$	<p>а) 2</p> <p>б) -2</p> <p>в) 4</p> <p>г) 3</p>

**Контрольная работа №2 по проведенную педагогического
эксперимента по высшей математике модуля 2 «Векторная алгебра»**

Таблица 5

Вариант № 1	Высшая математика (Модуль 2. Векторная алгебра)	Ответы
<u>Задания первого уровня сложности</u>		
1	Найти модуль вектора $\vec{a} = \{-6; 3; 2\}$.	<p>а) 7</p> <p>б) -3</p> <p>г) 5</p> <p>д) 6</p>
2	Даны точки $A(-7; 9; 1)$ и $B(3; -3; -5)$. Найти абсциссу координаты вектора AB .	<p>а) 10</p> <p>б) 0</p>

		в) 9 г) 9
3	Начало вектора совпадает с точкой $A(7; -7; 4)$, а конец вектора с точкой $B(9; 7; -3)$. Найти абсциссу координаты вектора АВ.	а) 2 б) 11 в) -3 г) 1
4	Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{1; -8; -4\}$ и $\vec{b} = \{1; -1; 8\}$.	а) -23 б) 4 в) -3 г) 5
5	Найти координаты абсциссы векторного произведения векторов $\vec{a} = -5\vec{i} + 7\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$.	а) 19 б) 18 в) 12 г) 20
6	Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} + 8\vec{k}$	а) 40 б) 22 в) 24 г) 20
<u>Задания второго уровня сложности</u>		
7	Найти скалярное произведение векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = 3\vec{a} - \vec{b}$, если	а) 112 б) 115

	$ \vec{a} = 4\sqrt{2}, \vec{b} = 4, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{4}.$	в) 105 г) 100
8	Найти длину короткой диагонали параллелограмма построенного на данных векторах $\vec{a} = 6\vec{i} - \vec{j} + 7\vec{k}$ и $\vec{b} = -3\vec{i} + 5\vec{j} + 5\vec{k}$.	а) 11 б) 10 в) -11 г) 12
<u>Задания третьего уровня сложности</u>		
9	По данным точкам $O(-3; 9; 7), A(-1; 3; -4), B(1; -6; 0)$ и $C(0; -5; 7)$ создать \vec{OA}, \vec{OB} и \vec{OC} и найти значение смешанных произведений векторов.	а) 8 б) 50 в) 51 г) 45
10	Для какого значения λ векторы $\vec{a} = (3 - \lambda; 3; -4)$ и $\vec{b} = (2; -\lambda; -1)$ будут ортогональны?	а) 2 б) 3 в) 6 г) 17

Вариант № 2	Высшая математика <i>(Модуль 2. Векторная алгебра)</i>	Ответы
<u>Задания первого уровня сложности</u>		
	Найти модуль данного вектора $\vec{a} = \{6; -2; 9\}$.	а) 11

1		б) 10 г) 8 д) 9
2	Начало вектора совпадает с точкой $A(7; -7; 4)$, а конец вектора с точкой $B(9; 7; -3)$. Найти абсциссу координаты вектора AB .	а) 2 б) 1 в) -2 г) 6
3	Даны точки $A(11; 2; 3)$ и $B(6; 4; 10)$. Найти ординату координаты вектора AB .	а) 2 б) -5 в) -8 г) 8
4	Найти скалярное произведение данных векторов: $\vec{a} = \{3; 2; -9\}$, $\vec{b} = \{-7; 2; -3\}$.	а) 10 б) 9 в) -9 г) 0
5	Вычислить координаты абсциссы векторного произведения векторов $\vec{a} = -9\vec{i} + 6\vec{j}$ и $\vec{b} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 9\vec{k}$.	а) 54 б) 7 в) 9 г) 10
6	Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = -5\vec{i} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -4\vec{i} - 8\vec{j}$, $\vec{c} = -3\vec{i} - 6\vec{k}$	а) -192 б) 120

		в) 122 г) 190
<u>Задания второго уровня сложности</u>		
7	Найти скалярное произведение векторов $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ в $\vec{d} = \vec{a} - 3\vec{b}$, если $ \vec{a} = \sqrt{2}$, $ \vec{b} = 2$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{4}$.	а) -118 б) -58 в) 100 г) 90
8	Найти длину короткой диагонали параллелограмма построенного на данных векторах $\vec{a} = 8\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = -2\vec{i} + 9\vec{j}$.	а) 2 б) 3 в) 1 г) 0
<u>Задания третьего уровня сложности</u>		
9	По данным точкам $O(-2; 6; -3)$, $A(-8; 3; -6)$, $B(-7; -9; 9)$, $C(0; 9; -4)$ создать \vec{OA} , \vec{OB} в \vec{OC} и найти значение смешанных произведений векторов.	а) 20 б) 22 в) 23 г) 24
10	Для какого значения λ векторы $\vec{a} = (3; \lambda; -2)$ и $\vec{b} = (2 - \lambda; -1; 5)$ ортогональны?	а) 8 б) 9 в) -1 г) 10

Проводимые контрольные работы соответствовали выработанным критериям, где количество задач по каждой группам было одинаково (10 задач). Задачи оценивались по 10-бальной системе.

Оценка «5» ставилась за 100-90% выполненную работу (это по избранным критериям требовало 10 верных ответов), оценка «4» ставилась за 89-75% верных ответов (9 -7 верных ответов), оценка «3» за 74-50% (от 7 до 5 верных ответов), «2» - от 49-0% (от 5 до 1 верных ответов) (см. таблицу)

О качестве усвоения студентами предлагаемого материала предлагалось судить по числу работ, оцененных баллом 8-10. Процент усвоения и качества усвоения студентами, экспериментальных и контрольных групп выглядел следующим образом (по группам).

Результаты	«5»	«4»	«3»	«2»	Число студентов
Экспериментальные группы	24	33	40	28	$n_э=125$
Контрольные группы	9	12	41	60	$n_к=122$
Число верных ответов	33	45	81		

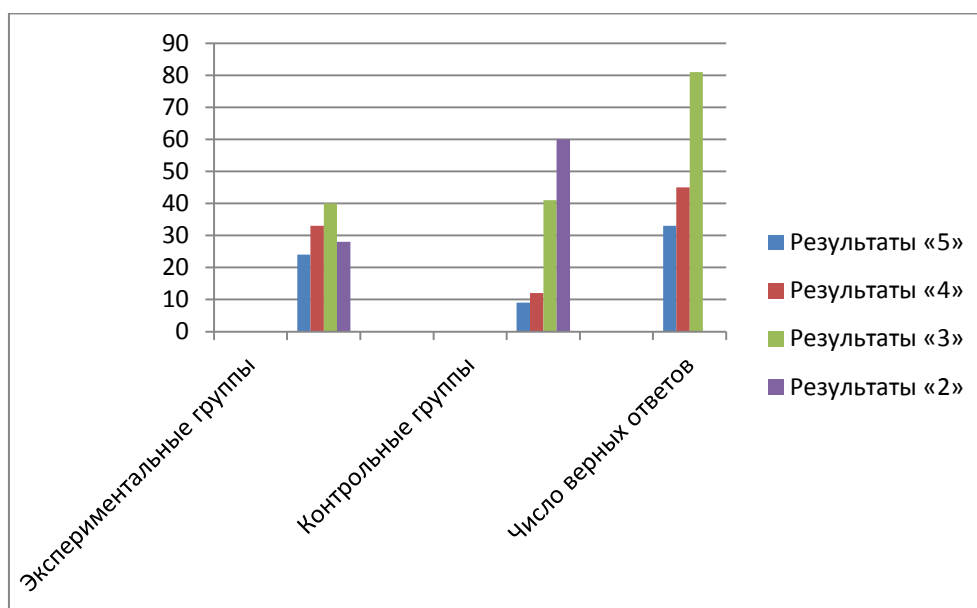


Рисунок 3. Гистограмма распределение баллов по педагогическому эксперименту

Процент усвоения (группы 1-40.01.01 и 1-26.03.01):

$$\omega_{\text{Э}} = \frac{25+22+15}{73} \cdot 100\% = 85\% \quad \omega_{\text{К}} = \frac{7+13+19}{71} \cdot 100\% = 55\%$$

Качество усвоения (группы 1-40.01.01 и 1-26.03.01)

$$\vartheta_{\text{Э}} = \frac{25 + 10}{73} \cdot 100\% = 48\% \quad \vartheta_{\text{К}} = \frac{7 + 6}{71} \cdot 100\% = 18,3\%$$

$$T = \max(S_{\text{К}} - S_{\text{Э}}) = 0,362$$

$$W_{1-\alpha} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{n_{\text{К}}+n_{\text{Э}}}{n_{\text{К}} \cdot n_{\text{Э}}}}, \alpha = 0,05 \text{ в } \lambda = 1,36 \quad W_{(1-\alpha)} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{71+73}{71 \cdot 73}} =$$

0,167



Рисунок 4.

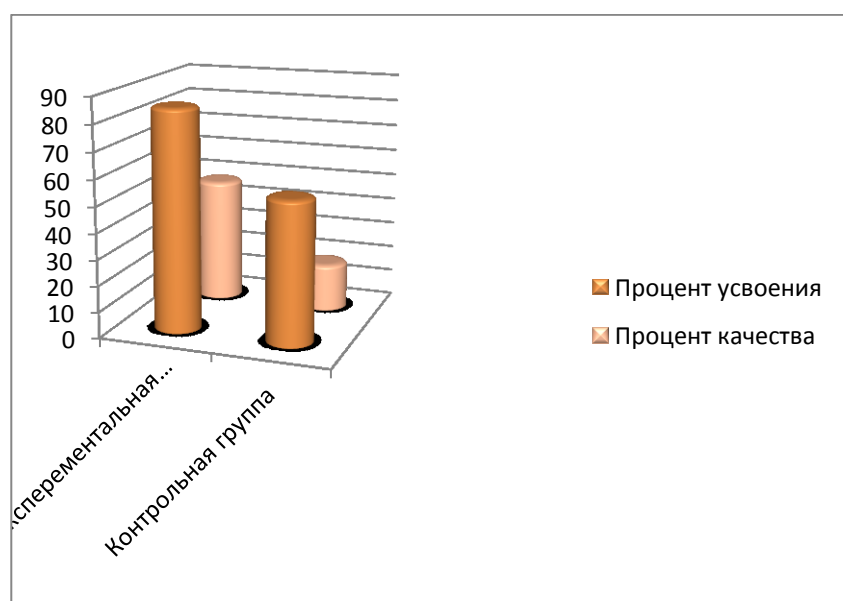


Рисунок 5.

Процент усвоения (группы 1-40.01.02 и 1-43.01.03):

$$\omega_{\exists} = \frac{27+24+21}{91} \cdot 100\% = 79,12\% \quad \omega_{\kappa} = \frac{13+14+16}{89} \cdot 100\% = 48,31\%$$

Качество усвоения (группы 1-40.01.02 и 1-43.01.03):

$$\vartheta_{\exists} = \frac{27 + 10}{91} \cdot 100\% = 40,65\% \quad \vartheta_{\kappa} = \frac{13 + 6}{89} \cdot 100\% = 21,34\%$$

$$T = \max(S_{\kappa} - S_{\exists}) = 0,308$$

$$W_{1-\alpha} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{n_{\kappa} + n_{\exists}}{n_{\kappa} \cdot n_{\exists}}}, \alpha = 0,05 \text{ ва } \lambda = 1,36 \quad W_{(1-\alpha)} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{89+91}{89 \cdot 91}} =$$

0,149



Рисунок 6.

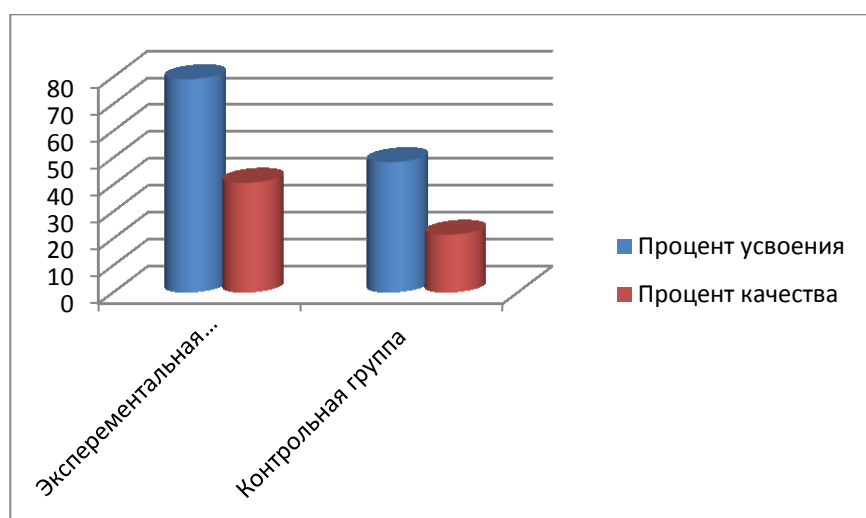


Рисунок 7.

Процент усвоения (группа 1-43.01.03 и 70.02.01):

$$\omega_{\exists} = \frac{17+25+30}{96} \cdot 100\% = 75\% ; \quad \omega_{\kappa} = \frac{5+7+22}{94} \cdot 100\% = 36,17\% .$$

Качество усвоения (группа 1-43.01.03 и 70.02.01):

$$\vartheta_{\exists} = \frac{17+13}{96} \cdot 100\% = 31,25\%; \vartheta_{\kappa} = \frac{5+4}{94} \cdot 100\% = 9,57\% .$$

$$W_{1-\alpha} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{n_{\kappa}+n_{\exists}}{n_{\kappa} \cdot n_{\exists}}}, \alpha = 0,05 \text{ в } \lambda = 1,36 \quad W_{(1-\alpha)} = \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{94+96}{94 \cdot 96}} =$$

0,145



Рисунок 8.

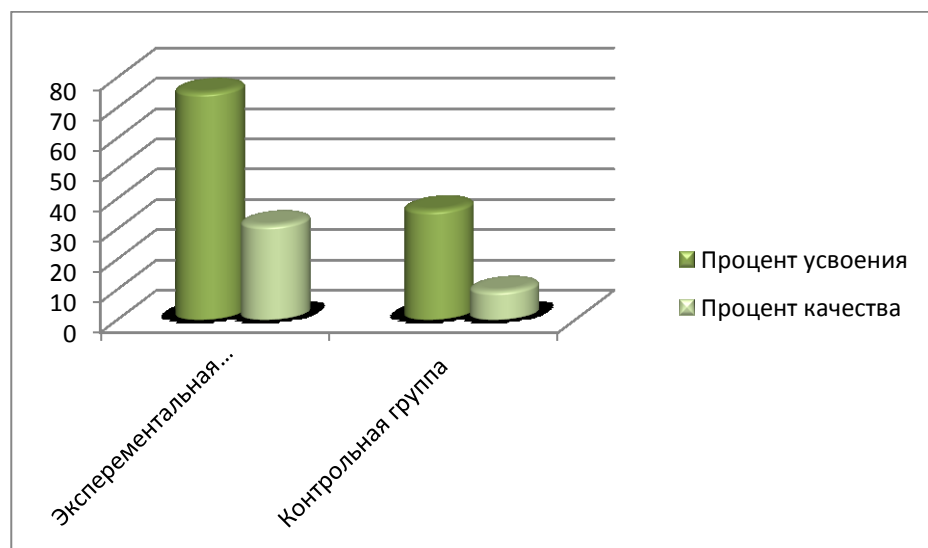


Рисунок 9.

Статистическую обработку результатов контрольных работ по группам провели по методу Колмогорова-Смирнова. (Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях: непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – с. 106). Полученные данные, занесены в таблицу (см. таблицу).

Эксперименты проводились в группах 1-го курса пяти специальностей 1-40.01.01, 1- 40.01.02, 1-26.03.01, 1-43.01.03 и 1-70.02.01 ХПИТТУ имени академика М.С. Осими города Худжанда.

Результаты	«5»		«4»		«3»				«2»			«1»	Количество студентов
	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Количество верных ответов	1	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Экспериментальные группы (гр. 1-40.01.01)	1	1	1	1	1	5	6	2	3	0	0	0	$n_{\text{Э}} = 73$
Контрольные группы (гр. 1-40.01.01 и 1-26.03.01 ра)	3	4	6	7	8	1	1	1	3	1	1	0	$n_k = 71$
Экспериментальные группы (гр. 1-40.01.02)	1	1	1	1	1	1	8	7	3	0	1	0	$n_{\text{Э}} = 91$
Контрольные группы (гр. 1-40.01.02 и 1-43.01.03)	5	8	6	8	9	7	1	1	6	6	5	0	$n_k = 89$
Экспериментальные группы (гр. 1-43.01.03)	7	1	1	1	1	1	1	7	4	2	1	0	$n_{\text{Э}} = 96$
Контрольные группы (гр. 1-70.02.01)	2	3	4	3	1	1	9	2	1	2	1	0	$n_k = 94$

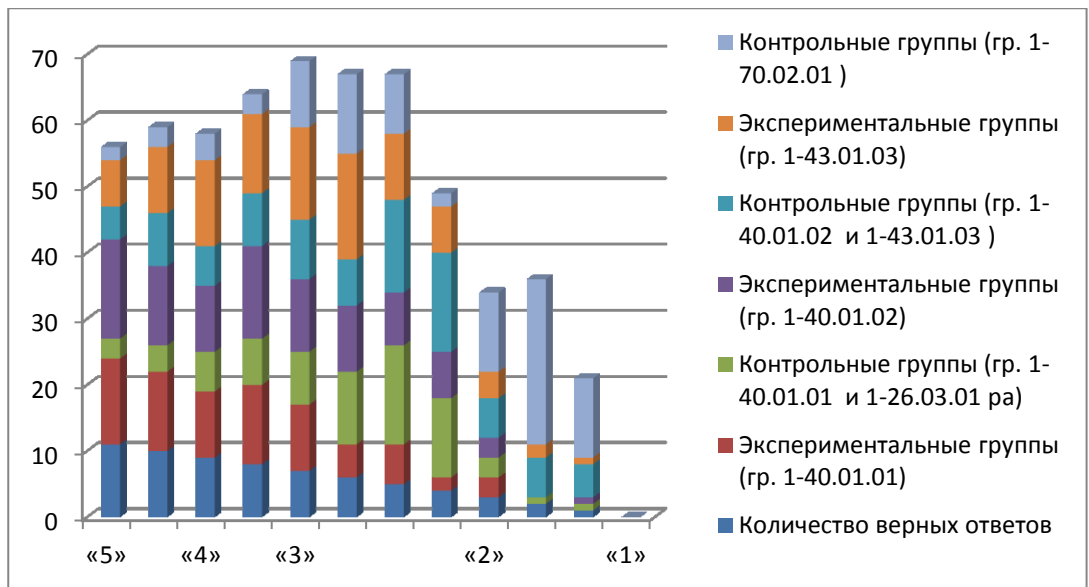


Рисунок 10. Гистограмма

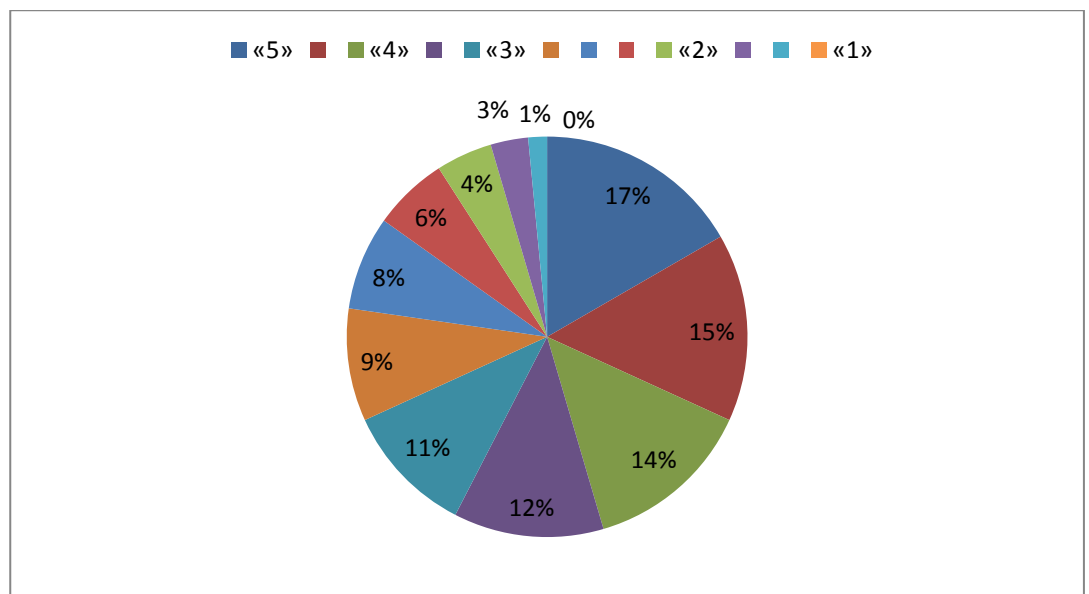


Рисунок 11.

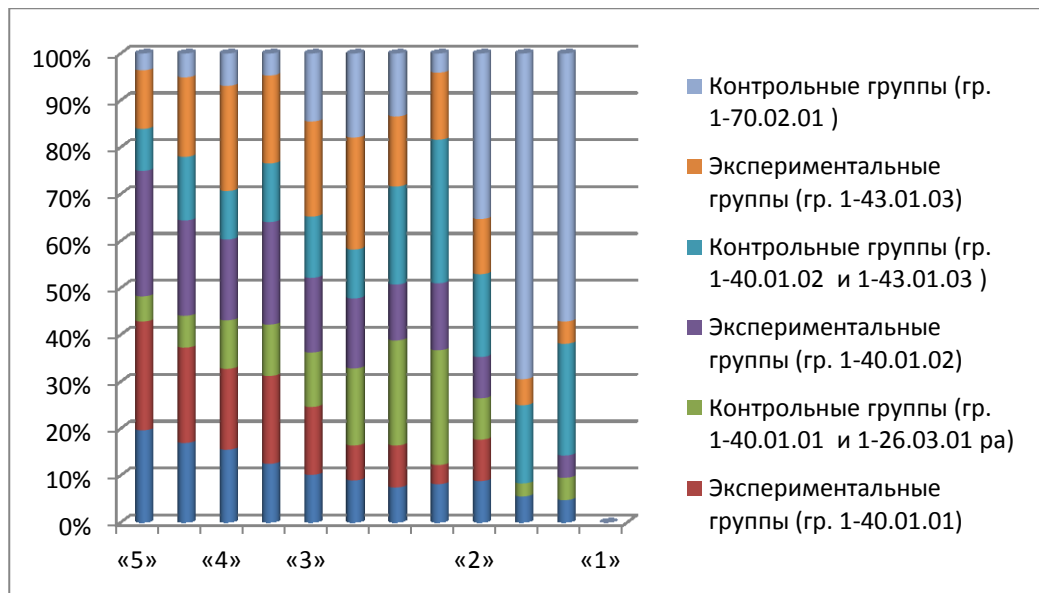


Рисунок 12.

Из таблицы экспериментальных данных находим значение статистики критерия $T = \max(S_k - S_\exists) = 0,448$.

Критическое значение $W_{1-\alpha}$ статистики одностороннего критерия

находим по формуле $W_{1-\alpha} = \lambda_\alpha \cdot \sqrt{\frac{n_k + n_\exists}{n_k \cdot n_\exists}}$, при $\alpha = 0,05$ и $\lambda = 1,36$;

$$W_{1-\alpha} = \lambda_\alpha \cdot \sqrt{\frac{n_k + n_\exists}{n_k \cdot n_\exists}}, \alpha = 0,05 \text{ и } \lambda = 1,36,$$

$$W_{(1-\alpha)} = \lambda_\alpha \cdot \sqrt{\frac{122+125}{122 \cdot 125}} = 0,127$$

Видно, что $T > W_{(1-\alpha)}$. Согласно правилу принятия решения это означает, что студенты экспериментальных групп во всех случаях усвоили материал лучше, нежели студенты контрольных групп.

Группа 1-40.01.01 и 1-26.03.01

	f_\exists	f_k	$\sum f_\exists$	$\sum f_k$	$S_\exists = \frac{\sum f_\exists}{n_\exists}$	$S_k = \frac{\sum f_k}{n_k}$	$S_k - S_\exists$
11	13	3	73	71	1	1	0
10	12	4	60	68	0,82192	0,95775	0,13583
9	10	6	48	64	0,65753	0,90141	0,24387
8	12	7	38	58	0,52055	0,8169	0,29635

7	10	8	26	51	0,35616	0,71831	0,36215
6	5	11	16	43	0,21918	0,60563	0,38646
5	6	15	11	32	0,15068	0,4507	0,30002
4	2	12	5	17	0,06849	0,23944	0,17094
3	3	3	3	5	0,0411	0,07042	0,02933
2	0	1	0	2	0	0,02817	0,02817
1	0	1	0	1	0	0,01408	0,01408
0							
$n_{\text{Э}} = 73$							
$n_k = 71$							

Группа 1-40.01.02 и 1-43.01.03

	$f_{\text{Э}}$	f_k	$\sum f_{\text{Э}}$	$\sum f_k$	$S_{\text{Э}} = \frac{\sum f_{\text{Э}}}{n_{\text{Э}}}$	$S_k = \frac{\sum f_k}{n_k}$	$S_k - S_{\text{Э}}$
11	15	5	91	89	1	1	0
10	12	8	76	84	0,83516	0,94382	0,10866
9	10	6	64	76	0,7033	0,85393	0,15064
8	14	8	54	70	0,59341	0,78652	0,19311
7	11	9	40	62	0,43956	0,69663	0,25707
6	10	7	29	53	0,31868	0,59551	0,27682
5	8	14	19	46	0,20879	0,51685	0,30806
4	7	15	11	32	0,12088	0,35955	0,23867
3	3	6	4	17	0,04396	0,19101	0,14706
2	0	6	1	11	0,01099	0,1236	0,11261
1	1	5	1	5	0,01099	0,05618	0,04519
0							
$n_{\text{Э}} = 91$							
$n_k = 89$							

Группа 1-43.01.03 и 70.02.01

	f_{\exists}	f_k	$\sum f_{\exists}$	$\sum f_k$	$S_{\exists} = \frac{\sum f_{\exists}}{n_{\exists}}$	$S_k = \frac{\sum f_k}{n_k}$	$S_k - S_{\exists}$
11	7	2	96	94	1	1	0
10	10	3	89	92	0,92708	0,97872	0,05164
9	13	4	79	89	0,82292	0,94681	0,12389
8	12	3	66	85	0,6875	0,90426	0,21676
7	14	10	54	82	0,5625	0,87234	0,30984
6	16	12	40	72	0,41667	0,76596	0,34929
5	10	9	24	60	0,25	0,6383	0,3883
4	7	2	14	51	0,14583	0,54255	0,39672
3	4	12	7	49	0,07292	0,52128	0,44836
2	2	25	3	37	0,03125	0,39362	0,36237
1	1	12	1	12	0,01042	0,12766	0,11724
0							
$n_{\exists} = 96$ $n_k = 94$							

Итак, в конце этого этапа эксперимента была отработана система формирования соответствующих знаний, умений, навыков, то есть те методические приемы и системы задач индивидуального характера, которые описаны в второй главе диссертации.

Одновременно выяснялись прочность, сознательность и глубина знаний студентов, приобретенных ими при изучении действующих курсов высшей математики. Это нам показали результаты срезовых контрольных и рейтинговых работ, самостоятельно выполненными студентами в каждом экспериментальных и контрольных группах, включавшие в себя соответствующий материал по линии повторения и переучивания материалов курса высшей математики в техническом вузе.

Результаты обучающего эксперимента показали также, что индивидуализации обучения высшей математики в условиях кредитной подготовки чаще всего надо проводить на самостоятельных занятиях под руководством преподавателя и на самостоятельных работ студентов, которые предусматривает учебный план подготовки специалистов.

ВЫВОДЫ

На основе опытно-аналитической работы методической системы организации и проведения индивидуальных самостоятельных работ студентов по высшей математике, особенностей их проявления можно сделать следующие выводы о значимости организации индивидуально-групповых форм подготовки.

1. Теоретическое осмысление проблемы и опыт применения индивидуальной формы работы на занятиях по высшей математике в техническом вузе дают нам основание считать деление групп на гомогенное (однородные по успеваемости) и гетерогенные (разнородные или смешанные по успеваемости) недостаточным, так как оно не учитывает ряда важных факторов, о которых говорилось выше.

Поэтому мы выделили:

1) группы смешанного состава - по учебным возможностям, уровням обученности и развития, по психологическим особенностям, в первую очередь, качествам мышления, самостоятельности, гибкости, поисковой направленности, широте, лабильности и подвижности, динамичности и резистентности;

2) дифференцированные группы, комплектуемые по уровню обученности, развития и по способностям: сильные, средние, слабые; либо по различным качествам мышления.

Мы убедились в том, что подобная классификация является более гибкой, легко адаптируемой к разнообразным задачам и целям занятий в условиях кредитной подготовки.

2. Эффективное использование индивидуальной формы работы на занятиях по высшей математике осуществляется только на основе единой методической системы, охватывающей все основные виды учебной деятельности студентов: изучение нового материала, различные виды его повторения и закрепления, решение задач, контрольные самостоятельные работы.

3. Для успешного применения индивидуальной формы работы на занятиях следует опираться на основные принципы их организации (принцип универсальности, принцип сочетания, принцип блочного планирования, принцип «подвижности», принцип проблемности, принцип коллективной ответственности, принцип наглядности представления результатов работы, принцип быстрого переключения, принцип оперативного руководства, принцип осознанности действий принцип дифференцированного обучения).

4. Организация деятельности студентов на занятиях самостоятельного характера с использованием индивидуальной формы работы зависит от характера изучаемого материала, его степени сложности и объема, конкретных учебно – воспитательных задач по высшей математике.

5. При индивидуальном изучении материала целесообразным является использование следующих видов работы:

- самостоятельное изучение материала и решение задач по учебникам;
- изучение материала на основе решения математических задач; - исследовательский эксперимент;
- применение обобщенных планов.

6. Педагогический эксперимент показал, что в организации индивидуальных форм работы студентов на занятиях по высшей математике можно выделить предварительное общее ознакомление студентов с целями, задачами и способами организации работы.

7. Характеристикой эффективности эксперимента являлось также развитие интереса студентов к предмету, показателями которого были

активность студентов на занятиях, результаты анкетирования и тестирования электронным способом.

Экспериментальное обучение и оценка результатов по уровневой системе и методами математической статистики приводит к одинаковым выводам, подтверждающим общую гипотезу исследования. Педагогический эксперимент так же подтвердил эффективность разработанной методики применения индивидуальных форм работы на занятиях по высшей математике. Цели, поставленные в работе, достигнуты, задачи решены полностью. Полученные результаты в значительной степени внедрены в практику технического вуза Республики Таджикистан.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование свидетельствует, что к началу XXI века система обучения студентов вузов Республики Таджикистан вошла в кредитную форму подготовки, и она требует новый подход в подготовке студентов. Это особенно важно, когда самостоятельная деятельность и в связи с этим, индивидуализации обучения студентов имеет первостепенное значение. В связи с этим перед методикой обучения математике встала задача совершенствования теории и практики подготовки специалистов, удовлетворяющих всему комплексу современных требований.

Наш анализ показал, что, кредитная система подготовки студентов, это образовательная система, направленная на повышение уровня самообразования и творческого освоения знаний на основе индивидуализации, выборности образовательной траектории в рамках регламентации учебного процесса и учета объема знаний в виде кредитов.

При кредитной технологии обучения сокращение объема аудиторной работы непосредственно повышает значение и статус самостоятельной работы студента. Если в традиционной системе обучения самостоятельная работа занимает одну третью часть от общей трудоемкости изучаемого курса обучения, то при кредитной системе обучения она составляет две трети части. Поэтому в условиях кредитной технологии самостоятельная работа студентов становится одним из главных резервов повышения качества обучения и подготовки будущих специалистов.

Показано, что интеграция информационных технологий в образование позволяет осуществлять индивидуальный подход к студентам и тем самым помогает дифференциации образования. Интеграция информационных технологий в естественно-математические предметы в целом, в высшей математики в частности, дает возможность сделать учебный процесс наиболее эффективным как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

Индивидуализация обучения предполагает организацию учебной деятельности в соответствии с его особенностями и возможностями, уровнем развития студентов при выполнении самостоятельных работ. В этом случае важно, чтобы у студентов формировался индивидуальный стиль обучения, своеобразные способы действий. Другими словами процесс обучения должно создавать максимальные условия для развития индивидуальных качеств студентов, чтобы действительно этот процесс стал творческим.

Индивидуализация подготовки студентов при кредитной форме обучения не исключает, а предполагает также коллективные, фронтальные и групповые формы деятельности, усиление в обучении связей «преподаватель-студент» и «студент-студент», при этом большой акцент делается на самостоятельность в познавательной деятельности студентов.

Индивидуализация обучения в высшей школе при кредитной подготовки состоит в том, чтобы увидеть особенности психофизиологического развития студентов и строить учебный процесс, исходя из их возможностей и способностей.

На основе опытно-аналитической работы методической системы организации и проведения индивидуальных самостоятельных работ студентов по высшей математике, особенностей их проявления можно сделать следующие выводы о значимости организации индивидуально-групповых форм подготовки.

1. Теоретическое осмысление проблемы и опыт применения индивидуальной формы работы на занятиях по высшей математике в техническом вузе дают нам основание считать деление групп на гомогенное (однородные по успеваемости) и гетерогенные (разнородные или смешанные по успеваемости) недостаточным, так как оно не учитывает ряда важных факторов, о которых говорилось выше.

Поэтому мы выделили:

1) группы смешанного состава - по учебным возможностям, уровням обученности и развития, по психологическим особенностям, в первую

очередь, качествам мышления, самостоятельности, гибкости, поисковой направленности;

2) дифференцированные группы, комплектуемые по уровню обученности, развития и по способностям: сильные, средние, слабые; либо по различным качествам мышления.

Мы убедились в том, что подобная классификация является более гибкой, легко адаптируемой к разнообразным задачам и целям занятий в условиях кредитной подготовки.

2. Эффективное использование индивидуальной формы работы на занятиях по высшей математике осуществляется только на основе единой методической системы, охватывающей все основные виды учебной деятельности студентов: изучение нового материала, различные виды его повторения и закрепления, решение задач, контрольные самостоятельные работы.

3. Для успешного применения индивидуальной формы работы на занятиях следует опираться на основные принципы их организации (принцип универсальности, принцип сочетания, принцип блочного планирования, принцип «подвижности», принцип проблемности, принцип коллективной ответственности, принцип наглядности представления результатов работы, принцип быстрого переключения, принцип оперативного руководства, принцип осознанности действий принцип дифференцированного обучения).

4. Организация деятельности студентов на занятиях самостоятельного характера с использованием индивидуальной формы работы зависит от характера изучаемого материала, его степени сложности и объема, конкретных учебно – воспитательных задач по высшей математике.

5. При индивидуальном изучении материала целесообразным является использование следующих видов работы:

- самостоятельное изучение материала и решение задач по учебникам;

- изучение материала на основе решения математических задач; - исследовательский эксперимент;

- применение обобщенных планов.

6. Педагогический эксперимент показал, что в организации индивидуальных форм работы студентов на занятиях по высшей математике можно выделить предварительное общее ознакомление студентов с целями, задачами и способами организации работы.

7. Характеристикой эффективности эксперимента являлось также развитие интереса студентов к предмету, показателями которого были активность студентов на занятиях, результаты анкетирования и тестирования электронным способом.

Экспериментальное обучение и оценка результатов по уровневой системе и методами математической статистики приводит к одинаковым выводам, подтверждающим общую гипотезу исследования. Педагогический эксперимент так же подтвердил эффективность разработанной методики применения индивидуальных форм работы на занятиях по высшей математике. Цели, поставленные в работе, достигнуты, задачи решены полностью. Полученные результаты в значительной степени внедрены в практику технического вуза Республики Таджикистан.

Основная задача организации дифференцированной учебной деятельности – это открытие индивидуальностей, помощь в её развитии, стойкости, умение выбора, выносливости под воздействием материальности. Дифференцированное обучение приводит к определению и максимальному развитию каждого студента в отдельности. Развитие личности студентов в условиях дифференцированного обучения ориентировано на личность студента, и ставит перед собой цель обеспечить студентам свободный выбор учебы, на основе дифференцированного поведения особенностей личности в связи со стандартами высшего образования на содержательном уровне.

Дифференциация и на этой основе индивидуализация обучения и воспитания студентов основывается на их способностях, мотивации,

расположенности к обучению и готовности. Он должен быть достоверным и незыблемым, дать возможность преподавателю относиться к каждому студенту индивидуально, и активизировать аудиторию. Во всех ступенях обучения реализация «единого требования» ко всем студентам без учета индивидуально-психологических качеств становится причиной уменьшения интереса студентов. Организация дифференцированной учебной деятельности, с одной стороны учитывает уровень интеллектуального развития, психологических особенностей студентов, вид абстрактно-логического мышления. А с другой стороны учитывает индивидуальные потребности личности, возможности и интересы в определённой учебной сфере.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдыгаппаров С.Б., Ахметова Г.К., С.Р. Ибатулин А.А. Кдасайнов Мырзалиев Б.А., Омирбаев С.М. Основы кредитной системы обучения в Казахстане. – Алматы, 2004. - 180с.
2. Абрамова Г.С. Формирование интереса к учению как деятельности/ Г.С. Абрамова и др. ; под ред. А.К. Марковой — М. : Педагогика, 1986. -192 с.
2. Аверьянов Л.Я. Социология: искусство задавать вопросы / Л.Я. Аверьянов. 2-е изд., переработ, и доп. - М., 1998. - 359 с.
3. Азерников В.И. Векторный анализ: Методическое пособие по курсу «Высшая математика»/ В.И. Азерников. - Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2000. - 62 с.
4. Амосов Н.М. Моделирование мышления и психики / Н.М. Амосов. Киев : Наукова думка, 1965. — 223 с.
5. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-познавательной деятельности / В.И. Андреев. - М. : Высшая школа, 1981.
6. Анисимов О.С. Основы методологического мышления/ О.С. Анисимов. - М. : Внешторгиздат, 1989. - 412 с.
7. Анисимов О.С. Новое управленческое мышление: сущность и пути формирования/ О.С. Анисимов. - М. : Экономика, 1991. - 352 с.
8. Афанасьев В.В. Педагогические технологии управления учебно-познавательной деятельностью студентов в высшей профессиональной школе : дисс. . д-ра. пед. наук. М., 2003. - 497 с.
9. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения / Ю.К. Бабанский. - М.: Знание, 1987.- 80 с.
10. Бабкин Г.С. Организационные основы руководства самостоятельной работы. (Научные труды Тюменского университета. Вып. 30. – Тюмень, 1976.- 64. с.).

11. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. — М. : Педагогика, 1990. 183с.
12. Белкин Е.Л. Дидактические проблемы управления познавательной деятельностью / Е.Л. Белкин, В.В. Карпов, П.П. Харнаш. Ярославль, 1974. -176 с.
13. Борулава М.Н. Интеграция содержания образования. - М.: Совершенство, 1998.-192 с.
14. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. (Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем) / В.П. Беспалько. Воронеж : Издательство Воронежского ун-та, 1977. -304 с.
15. Благондежин В.Л. Практика организации самостоятельной работы студентов. (Труды Московского Энергетического института. Вып. 324. – М., 1977, с. 76).
16. Блауберг И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. - М., «Наука», 1972. - 270 с.
17. Богоявленская Д.Б. Психологические основы интеллектуальной активности : дис. .д-ра психол. наук / Д.Б. Богоявленская. — М., 1988. - 395 с.
18. Борисов А.М. Конструирование системы учебных заданий как средства индивидуализации и дифференциации учебной деятельности: автореферат диссертации к.п.н.: 13.00.01. - Казань. 1990.
19. Брейтигам Э.К. Личностно-ориентированное математическое образование / Э.К. Брейтигам // Стандарты и мониторинг в образовании. 2004. - №6. - С. 1015.
20. Брушлинский А.В. Мышление и прогнозирование. Логико-психологический анализ / А.В. Брушлинский. - М.: Мысль, 1979. - 230 с.
21. Брылева Е.В. Формирование профессиональной самостоятельности студентов технического вуза в процессе изучения гуманитарных

- дисциплин: автореф. дисс.... канд. пед. наук / Е.В. Брылева. Брянск, 1999. - 19 с.
22. Бударный А.А. Индивидуальный подход в обучении. // "Советская педагогика". - 1965, - № 7. - с.70-83.
 23. Ваганова Н.А. Структурные особенности психологического механизма самоуправления деятельностью: на примере учебной и профессиональной деятельности: дисс.... канд. псих. наук / Н.А.Ваганова. Казань, 1998. -213 с.
 24. Василевская Е.А. Профессиональная направленность обучения математическим дисциплинам студентов технических вузов: дисс.... канд. пед. наук / Е.А. Василевская. М., 2000. - 229 с.
 25. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. - М., 1991. - 207 с.
 26. Верзунова Л.В. Педагогические условия рефлексивного управления учебной деятельностью педколледжа: дис.... канд. пед. наук / Л.В. Верзунова. Белгород, 2000. - 165 с.
 27. Вилкас И.Ю. Решение: теория информации, моделирование / И.Ю. Вилкас. - М.: Радио и связь, 1982. - 327 с.
 28. Внедрение кредитной технологии подготовки специалистов в университете «Мирас». - Шымкент, 2003.
 29. Габай Т.В. Педагогическая психология: учебное пособие для ст-в высш. уч. заведений. - М.: Академия, 2003. - 240 с.
 30. Габдереев Р.В. Моделирование познавательной деятельности студентов / Р.В. Габдереев. Казань : Изд-во Казанского ун-та, 1983. - 111 с.
 31. Гальперин П.Я. Лекции по психологии: учебное пособие для студентов вузов / П.Я. Гальперин. - М: Книжный дом «Университет»: Высшая школа, 2002. - 400 с.
 32. Гинис Л.А. Исследование и моделирование процессов принятия решений в системе обучения: автореф. дис.... канд. пед. наук / Л.А. Гинис. Таганрог, 1998.- 19 с.

33. Глобализация образовательного рынка: Реформа университетов Центральной Азии. – Алматы, 2004.- 60с.
34. Гоголин Ф. Интеграция России в Болонский процесс. - М.2005. — 90с.
35. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. — М., «Педагогика», 1977— 136 с.
36. Граф В. Основы организации учебной деятельности и самостоятельной работы студентов / В. Граф, И.И. Ильясов, В.Я. Ляудис. — М. : Изд-во МГУ, 1981. — 79 с.
37. Гринченко И.С. Современные средства оценивания результатов обучения: учебно-методическое пособие / Гринченко И.С. - М.: УЦ Перспектива, 2008. -132 с.
38. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. -М.: ИН-ТОР, 1996. - 544 с.
39. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: Логико- психологический анализ построения учебных предметов / В.В. Давыдов. — М.: Педагогическое общество России, 2000. - 480 с.
40. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и практического исследования /В.В. Давыдов. - М.: Педагогика, 1986. -240 с.
41. Дайри Н.Г. О сущности самостоятельной работы: Народное образование, 1963, №5. – С.29- 34.
42. Данилочкина Г.А. Индивидуализация обучения как средства развития познавательной самостоятельности (на материале преподавания математики в старших классах). Дисс... канд.... пед...наук. — М.: 1973. – 189 с.
43. Демин В.А. Профессиональная компетентность специалиста: понятие и виды / В.А. Демин // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2000. - №4. - С. 34-42.

44. Добраев Л.П. Психология понимания учебного текста / Л.П. Добраев.- Саратов : Изд-во Саратовского университета, 1965. - 92 с.
45. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Суворова С.Е., Фирсов В.В. Дифференциация в обучении математике. // Математика в школе. 1990, №4. с. 15-21.
46. Дьяченко М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. - Минск : Тесей, 2003. - 352 с.
47. Европейская система кредитов (ЕСПК). - Алматы – 2003. — 150с.
48. Едремая А.П., Чистохвалов В.Н., Предметы и учебный процесс. –М. 2003. —80с.
49. Епишева, О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн. для учителя / О.Б. Епишева. — М.: Просвещение, 2003. -223 с.
50. Ефимов А.В. Сборник задач по математике для втузов. В 4-х ч. : учебное пособие для втузов / , А.Ф. Каракулин, И.Б. Кожухов и др. ; под общ. ред.
51. Зимняя И.А. Компетентностный подход. Какого его место в системе современных подходов к проблемам образования? (теоретико-методологический аспект) / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. -2006.-№8. С. 20-26.
52. Зинченко В.П. Человек развивающийся. Очерки российской психологии /
53. Знаков, В.В. Психология понимания: Проблемы / В.В. Знаков. М., 2005. • - 446 с.
54. Иванова Л.В. Моделирование функциональной структуры личности в ситуации принятия решений: дисс. . канд. психол. наук / Л.В. Иванова. — М., 2005. —90с.
55. Иголкина Н.И. Формирование у студентов умений управлять учебно-познавательной деятельностью (на примере усвоения иностранных языков) : дисс. . канд. пед. наук / Н.И. Иголкина. Саратов, 2001. - 222 с.

56. Кази́ев И. Решение систем уравнений с тремя переменными с помощью скалярного произведения / И. Кази́ев // Математика в школе. 2003. - №6. — С. 34-37.
57. Калдыбаев С.К. Содержание и структура результата обучения / С.К. Калдыбаев, М.М. Бекежанов // Стандарты и мониторинг в образовании. -2008.-№2.- С. 23-28.
58. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения. - М.: Знание. 1979.с.48.
59. Карнацевич Л.С. Развивать самостоятельность. МВШ, №1, с. 55-57.
60. Карпов А.В. Психология принятия управленческих решений / А.В. Карпов ; под ред. В.Д. Шадрикова. — М. : Юристъ, 1998. - 440 с.
61. Кдасанов А.А., Омирбаев С.М. Кредитная система обучения как средство реализации академической мобильности студентов. Высшее образование Казахстан. – 2004. —90с.
62. Келбакиани В.Н. Контуры дифференциации в преподавании математики. // Математика в школе №6, 1990. с. 14-15.
63. Кирсанов А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. - Казань, 1982. - 170с.
64. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе (Анализ зарубежного опыта) / М.В. Кларин. - М.: Изд-во «Знание», 1989. - 80 с.
65. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник ; под ред. проф. Н.В. Ефимова. — М.: Наука, 1980. - 240 с.
66. Ковшова Ю.Н. Исследование эффективности использования математического текста в обучении геометрии: дис. . канд. пед. наук / Ю.Н. Ковшова. - Новосибирск, 2002. 156 с.
67. Козелецкий Ю. Психологическая теория принятия решений / Ю. Козелецкий. - М., «Прогресс», 1979. - 504 с.
68. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика: учебное пособие для студентов физ. мат. фак. пед.

- институтов/ Ю.М. Колягин, В.А. Оганесян, В.Я. Саннинский, Г.Л. Луканкин. - М.: Просвещение, 1975. - 462 с.
69. Коржавина Н.В. Активизация понимания студентами учебного материала средствами информационных технологий: автореф. дис. канд. пед. наук / Н.В. Коржавина. - Екатеринбург, 2007. - 23 с.
70. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения. (Методологический анализ) / В.В. Краевский. - М.: Педагогика, 1977. - 264 с.
71. Кредитная система высшего образования. – М.: Известия. - №24 (57).
72. Кротков Е.А. Рассуждение как форма научного мышления / Е.А. Кротков Т.В. Жданова, К.А. Зувев / Философские науки. 2004. - №4. -С. 46-49.
73. Кубея Е.К. Особенности внедрения кредитной системы обучения в классическом университете. – Алматы, 2004. -150с.
74. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (процесс и способы решения технических задач) / Т.В.Кудрявцев. - М.: Педагогика, 1975. -304 с.
75. Кузнецова И.А. Обучение моделированию студентов-математиков педвуза в процессе изучения курса «Математическое моделирование и численные методы»: дисс. . канд. пед наук / И.А. Кузнецова. - М.: РГБ, 2003.
76. Кулагина Г.Н. Формирование у студентов вечернего отделения познавательной самостоятельности и активности: автореф. дис.... канд. пед. наук / Г.Н. Кулагина. -М. : 1980. 19 с.
77. Кулакова И.А. Управление учебно-познавательной деятельностью студентов в процессе предметной подготовки по информатике в условиях информационно-образовательной среды: дис.... канд.пед.наук / И.А. Кулакова. - Красноярск, 2004. - 154 с.
78. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решения / Ю.Н. Кулюткин. — М., 1970. - 230 с.

79. Кучинский Г.М. Психология внутреннего диалога / Г.М. Кучинский. - Минск : Издательство «Университетское», 1988. — 206 с.
80. Ланда Л.Н. Умение думать. Как ему учить? / Л.Н. Ланда. — М., «Знание», 1975.-64 с.
81. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. -М. : Смысл; Издательский центр «Академия», 2004. — 352 с.
82. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. - М. : Педагогика, 1981. 186 с.
83. Ломов Б.Ф. Психология и управление / Б.Ф. Ломов, А.Л. Журавлев. - М.: Знание, 1978. - 64 с.
84. Мазманова Б.Г. Основы теории и практики прогнозирования. Учебное пособие / Б.Г. Мазманова. - Екатеринбург, ИПК УГТУ, 1998 - 128 с.
85. Маланов С.В. К вопросу о теории сознания в культурно-историческом и деятельностном подходах к объяснению психических явлений / С.В. Маланов // Мир психологии. 2003. - №2. - С. 95-103.
86. Материалы к вопросу «О ходе разработки и введении кредитной системы в высшем профессиональном образовании» на заседании Координационного совета по обеспечению реализации Концепции модернизации российского образования. – Москва, 2004.
87. Махмутов М.И. Теория и практика проблемного обучения / М.И. Махмутов. Казань, 1972. - 365 с.
88. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е.И. Машбиц. Киев : Вища школа, 1987. – 90 с.
89. Мельников Ю.Б. Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей: Монография / Ю.Б. Мельников. Екатеринбург: Уральское издательство, 2004. - 384 с.
90. Мельникова Н.В. Лекции по алгебре: учебное пособие для вузов по курсу «Математика» / Н.В. Мельникова, Ю.Б. Мельников. Екатеринбург : Уральское издательство, 2003. - 512 с.

91. Менчинская Н.А. Психологические проблемы преодоления неуспеваемости. Советская педагогика, 1970, №11, с.70-82.
92. Найт Д., Сужкова Б., Муравьев Н., Тен Ю. Образование на основе системы кредитных часов. - Алматы, 2004. - 80с.
93. Новейший философский словарь. - Мн.: Книжный дом, 2003. - 1280 с. - (Мир энциклопедий).
94. Носков М.В. Качество математического образования инженера: традиции и инновации / М.В. Носков, В.А. Шершнева / Педагогика, 2006. №6. - С. 35-42.
95. Ноткин Л.И. Целеобразование и проблемы управления познавательной деятельностью человека / Л.И. Ноткин // Психологические механизмы целеобразования : Изд-во «Наука». - М., 1977. - С. 142- 155.
96. Нугмонов М. Введение в методику обучения математике (методологический аспект). – М: Прометей, 1998. – 153 с.
97. Нугмонов М. Теоретико-методологические основы системы методической подготовки учителя математики в педвузе. Монография. – М: Прометей, 1999. – 247 с.
98. Нугмонов М. Теоретико-методологические основы методики обучения математике как науки. Монография. – Душанбе: ТГПУ, 1999. – 226 с.
99. Обучение и развитие (Экспериментально-педагогическое исследование) / под ред. Л.В. Занкова. - М.: Педагогика, 1975. - 440 с.
100. Орлов Ю.М. Восхождение к индивидуальности: Книга для учителя. - М.: Просвещение. 1991. –287 с.
101. Осницкий А.К. Психология самостоятельности: методы исследования и диагностики / А.К. Осницкий. Москва-Нальчик : Изд. Центр «Эльфа», 1996.- 126 с.
102. Палкин Ю.И. Основы управляемого учебного процесса. Методические рекомендации / Ю.И. Палкин. = Киев: Изд-во при Киевском гос. ун-те издательского объединения «Вища Школа», 1982. - 38 с.

103. Панина Т.С. Современные способы активизации обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Т.С. Панина, Л.Н. Вавилова ; под ред. Т.С. Паниной. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. - 176 с.
104. Перькова Н.В. Методика организации самостоятельной деятельности студентов первого курса педагогического вуза на занятиях по математическому анализу: дисс.. канд. пед. наук /Н.В. Перькова. СПб., 2002. - 154 с.
105. Петерсон Л.Г. Теория и практика построения непрерывного образования: монография / Л.Г. Петерсон / Под ред. Г.В. Дорофеева. — М., 2001.
106. Петунин О. В. О структуре познавательной самостоятельности обучающихся / О. В. Петунин // Среднее профессиональное образование. 2008. -№5. - С. 61-63.
107. Пехлецкий И.Д. Сложность и трудность учебных текстов и задач: Книга для учителей и студентов педагогических вузов/ И.Д. Пехлецкий. - Пермь : Перм. гос. пед. ун-т., 2008. - 101 с.
108. Пидкасистый П.И. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / П.И. Пидкасистый. М. : Педагогическое общество России, 2002. - 640 с.
109. Плотникова С.В. Профессиональная направленность обучения математическим дисциплинам студентов технических вузов: дис. .канд. пед. наук / С.В. Плотникова. Самара, 2000. — 160 с.
110. Пойа Дж. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Дж. Пойа. М.: Издательство «Наука», 1976. - 446 с.
111. Почепцов Г.Г. Стратегия мышления / Г.Г. Почепцов. К.: Изд-во «Рефлбук», 2005. - 384 с.
112. Психолого-педагогические условия развития понятийного мышления / Сост. Э.Г. Гельфман, С.Н. Цымбал. Томск: Изд-во Томского

- государственного педагогического университета; Изд-во Том. ун-та, 2003. - 240 с.
113. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников на основе анализа их самостоятельной учебной деятельности. — М.: Педагогика, 1975. — 189 с.
 114. Рахимов А. Дифференцированный подход в обучении на уроках математики в кредитной системе обучения // Материалы республиканской научно-практической конференции «Вклад Гадобой Собирова в исследование истории математики Средней Азии». - Душанбе, 2011. - С. 164- 170.
 115. Рахимов А. Силлабус по дисциплине «Основы математики» для студентов первого курса в кредитной системе обучения (из практики) // Материалы республиканской научно-практической конференции «Вклад Гадобой Собирова в исследование истории математики Средней Азии». - Душанбе, 2011. - С. 170- 175.
 116. Рахимов А., Рахматуллоева М., Раджабов Г. Способы принятия экзаменов в условиях кредитного обучения // Материалы республиканской научно-практической конференции «Вклад Гадобой Собирова в исследование истории математики Средней Азии». - Душанбе, 2011. - С. 247- 253.
 117. Рахимов А., Рахматуллоева М., Хаитова У. Эффективность циклического метода преподавания в условиях кредитной системе образования // Материалы республиканской научно-практической конференции «Вклад Гадобой Собирова в исследование истории математики Средней Азии». - Душанбе, 2011. - С. 272- 275.
 118. Рахимов А., Абдуллоев Н.С. Высшая математика (Краткий учебно-методический комплекс). – Худжанд: ХФТУТ Солитон, 2008. – 124 с.
 119. Рахимов А. Дифференцированное обучение студентов по высшей математике в кредитной системе обучения/ Вестник университета (естественные и экономические науки) . – Худжанд. - 2012. - №2 (21). -

- С. 82- 89.
120. Рахимов А. Циклические занятия по математике в кредитной системе обучения / Вестник университета (естественные и экономические науки). – Худжанд. - 2012. - №2 (21). - С. 54- 64.
121. Рахимов А., Исомиддинова Р.М. Методы решения иррациональных уравнений в курсе элементарной математики / Вестник университета (естественные и экономические науки). – Худжанд. - 2012. - №2 (21). - С. 90- 96.
122. Рахимов А. К вопросу о самостоятельной работе студентов по высшей математике в условиях кредитной технологии обучения / Вестник Череповецкого Государственного Университета. - 2/2012. Том 2., Череповец – 2012 . - С. 182-185.
123. Рахимов А., Рахматуллоева М.М, Аминова З.А. Решение алгебраических уравнений и неравенств с помощью тригонометрической подстановки в курсе элементарной математики // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». –Душанбе, 2012. - С. 139- 146.
124. Рахимов А., Нугмонов М. Инструкция по составлению курса в кредитной системе обучения // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». – Душанбе, 2012. - С. 165- 169.
125. Рахимов А., Нугмонов М. Балльно-рейтинговая система и ее применение в процессе обучения // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». – Душанбе, 2012. - С. 170- 175.
126. Рахимов А., Нугмонов М., Рахматуллоева М. Способы выполнения

- индивидуальных работ по высшей математике при кредитной системе обучения // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». – Душанбе, 2012. - С. 176- 179.
127. Рахимов А., Рахматуллоева М., Раджабов Г. О способах принятия экзаменов по высшей математике при кредитной системе обучения в техническом вузе // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». – Душанбе, 2012. - С. 180- 185.
128. Рахимов А., Нугмонов М. Содержание и структура самостоятельной работы студентов по высшей математике в технических вузах // Материалы республиканской научно-методической конференции «Формирование учебной деятельности учащихся и студентов при обучении естественно-математических дисциплин в средней и высшей школе». – Душанбе, 2012. - С. 185- 191.
129. Рахимов А., Хаитова У. Основы математики (Линейная алгебра). Методические рекомендации. - Худжанд, 2011. – 98 с.
130. Рахимов А., Хаитова У. Решение транспортной задачи с использованием программы ms Excel // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. - С. 122- 126.
131. Рахимов А., Хамидов И.М. Статистика χ^2 с применением пакета statistica (observed expexted xi) // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. -

С. 127- 129.

132. Рахимов А., Муминова Ш.М. Определение уравнение регрессии с использованием прикладных программ // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. - С. 147- 150.
133. Рахимов А., Абдуллоев Н.С. Проблемы дифференциации и интеграции информационных технологий в обучении высшей математики // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. - С. 173- 176.
134. Рахимов А., Раджабов Г. Разработка методов использования информационных технологий при изучении высшей математики в кредитной технологии обучения в техническом вузе // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. - С. 177- 180.
135. Рахимов А., Раджабов Г. Применение обучающей программы *maple* на уроках по высшей математике в кредитной технологии обучения // Прикладные информационные системы: проблемы моделирования разработки и применения в развивающихся странах: материалы международной научной конференции (29-30 июня 2012 г.). - Худжанд: Из-во «Ношир», 2012. - С. 181- 184.
136. Рахимов А., Рахматуллоева М. Организация и формы самостоятельных работ студентов по высшей математике в техническом вузе в условиях кредитной технологии обучения / Вестник Челябинского Государственного педагогического университета. - 6/2012. Челябинск -

2012. - С. 105- 114.
137. Рахимов А., Абдуллоев Н.С. Дифференциация обучения высшей математике при интеграции в него информационных технологий в технических вузах / Вестник Череповецкого государственного университета. - №3 (41). Т. 2. – 2012. - Челябинск – 2012. - С. 137-139.
 138. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер Ком, 1998. - 688 с. (Серия «Мастера психологии»).
 139. Рябова М.С. Вопросно-ответные процедуры в процессе обучения математике: автореф. дис.... канд. пед. наук / М.С.Рябова. Красноярск, 2005.-24 с.
 140. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учебное пособие / А.И. Савенков. — М. : «Ось - 89», 2006. - 480 с.
 141. Салимова А.Ф. Профессионально направленное обучение высшей математике при подготовке инженеров в военных технических вузах: дис. . канд. пед. наук / А.Ф. Салимова. Ярославль, 2007. - 221 с.
 142. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении / Н.Г. Салмина. - М.: Издательство Московского университета, 1988. -287 с.
 143. Селевко, В.К. Технологии развивающего образования / В.К. Селевко. — М.: НИИ школьных технологий, 2005. - 192 с.
 144. Семинары по кредитной технологии обучения. – Алматы, 2003. -150с.
 145. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В.В. Сериков. — М. : Издательская корпорация «Логос», 1999. — 272 с.
 146. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – М.: Педагогика, 1980. – 96 с.
 147. Скворцова Л.А. Педагогическая технология управления учебной деятельностью студентов : дис....канд. пед. наук / Л.А. Скворцова. Саратов, 2001.-166 с.

148. Сорина Г.В. Принятие решений как интеллектуальная деятельность: Монография / Г.В. Сорина. — М.: Гардарики, 2005. - 253 с.
149. Степановский В.И. Роль субъективных критериев успешности результатов в регуляции деятельности / В.И. Степановский / Вопросы психологии. 1984. - №3. - С. 118-122.
150. Степин В.С. Теоретическое знание / В.С. Степин. - М.: «Прогресс» - Традиция», 2000. - 744 с.
151. Столяр А.А. Педагогика математики. Курс лекций 2-е изд. Перераб. и доп.- Минск: Высшая школа, 1974. — 384 с.
152. Суворова Г.А. Психология деятельности: учебное пособие для студентов-психологов и педагогических вузов / Г.А. Суворова. М. : ПЕРСЭ, 2003.- 176 с.
153. Табатадзе И.А. Приоритетные направления российского образования / И.А. Табатадзе // Социология. 2007. - №2. - С. 122-136.
154. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) / Н.Ф. Талызина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. - 345 с.
155. Таранчук Е.А. Организационно-педагогические условия формирования образовательной самостоятельности студентов педагогического вуза: ав-тореф. дис.... канд. пед. наук / Е.А. Таранчук. Красноярск, 2008. - 23 с.
156. Теплов Б.М. Избранные труды: в 2-х т. / Б.М. Теплов. — М. : Педагогика, 1985.
157. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. — М. : Физматлит: Лаборатория базовых знаний, 2003. - 672 с.
158. Тестов В.А. Стратегия обучения в современных условиях / В.А. Тестов / Педагогика. 2005. - №7. - С. 12-18.
159. Томильцев А.В. Моделирование ведущий принцип совершенствования организации учебного процесса в педагогическом колледже: дис....

- канд. пед. наук / А.В. Томильцев; Урал.гос.пед.ун-т. - Екатеринбург, 1997. -154 с.
160. Тулмин Ст. Человеческое понимание / Ст. Тулмин. М. : Прогресс, 1984. - 382с.
161. Туркина М.А. Развитие познавательной самостоятельности студентов в условиях проблемно-деятельностного обучения в вузе: автореф. дис.... канд. пед. наук / М.А. Туркина. Ставрополь, 2000. - 21 с.
162. Турченко В.Н. Методологические основы российского стратегического образования / В.Н. Турченко // Педагогика. 2002. - №10.
163. Тюнников Ю.С. Стратегирование как прогностическая процедура педагогической инноватики / Ю.С. Тюнников, М.А. Мазниченко // Стандарты и мониторинг в образовании. 2004. — №1. - С. 53-57.
164. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем / А.И. Уемов — М. : «Мысль», 1978. 272 с.
165. Узнадзе Д.Н. Общая психология / Д.Н. Узнадзе. М. : Смысл ; СПб. : Питер, 2004-413 с.
166. Умарова Б.Х., Педагогическая эффективность стимулирования мотивации учебной деятельности студентов в условиях кредитной технологии обучения: автореф. дис.... канд. пед. наук / Б.Х. Умарова. Душанбе, 2010. - 22 с.
167. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. — М.: Педагогика, 1990. — с.192.
168. Фокин, Ю.Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Г. Фокин. М. : Издательский центр «Академия», 2008. - 240 с.
169. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: пособие для учащихся / Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. — М. : Просвещение, 1984. — 175 с.
170. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. - М.: «Флинта». 199. с.192-206.

171. Фролов Н.Н., Сундуков Г.В., Жигунов В.В., Голутвин В.А. Организация вузовской системы образовательных кредитов. – Тула, 2003.
172. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума / М.А. Холодная. СПб. : Питер, 2004. - 384 с.
173. Хусанова Т.К, Особенности организации поисково-творческой деятельности студентов в условиях реализации кредитной технологии обучения в вузе: автореф. дис.... канд. пед. наук / Т.К. Хусанова. Душанбе, 2010. - 26 с.
174. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? / А.В. Хуторской. — М. : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005.
175. Ципляева Т.Б. «Предметный план учебного текста» (дидактико-методический аспект) : дис.... канд. пед. наук. — М. — 2000. - 298 с.
176. Черноусова Н.В. Развитие познавательной самостоятельности студентов педагогических факультетов в процессе поиска решения текстовых алгебраических задач : дис.... канд. пед. наук / Н.В. Черноусова. М., 1999. - 170 с.
177. Чучалин А.И., Боев О.В. Кредитная рейтинговая система. — М., 2005. - 150с.
178. Чучалин А.И., Боев О.В., Севастьянова О.А. Опыт разработки и использования кредитной системы оценки содержания образовательных программ в области техники и технологий// Системы управления качеством высшего образования: Материалы Третьей международной научно-методической конференции [3-4 июня 2003 г.]. – Воронеж, 2003. - 200с.
179. Чучалин А.И., Боев О.В., Севастьянова О.А. Система оценки содержания и качества освоения образовательных программ в области техники и технологий// Проблемы введения системы зачетных единиц в высшем профессиональном образовании: Материалы к

- Всероссийскому совещанию 23 апреля 2003 года., г. Москва /Под. ред. В.Н. Чистохвалова. - М., 2003. - 200 с.
180. Шабалин А.М. Развитие познавательной самостоятельности будущих специалистов в области информационных технологий в процессе обучения информатике в колледже : дис. . канд. пед. наук / А.М. Шабалин. -Омск, 2005.
181. Шадриков В.Д. Деятельность и способности / В.Д, Шабалин. М. : Изд. корпорация «Логос», 1994. - 320 с.
182. Шадриков В.Д. Интеллектуальные операции / В.Д. Шадриков. -М.: Университетская книга, Логос, 2006. - 108 с.
183. Шамова Т.И. Современные средства оценивания результатов обучения в школе: учебное пособие / Т.И. Шамова, С.Н. Белова, И.В. Ильина и др. — М.: Педагогическое общество России, 2007. - 192 с.
184. Шамова Т.И. Управление образовательными системами. Учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Шамова Т.И., Давыденко Т.М., Шибанова Г.Н. / под ред. Т.И. Шамовой. - М.: Изд. центр «Академия», 2002. - 384 с.
185. Шарифов Дж. Дидактические основы формирования навыков самостоятельной работы студентов в процессе обучения. Дисс. докт....пед....наук. - Душанбе, 1997. – 354 с.
186. Шими́на А.Н. Логико-гносеологические основы процесса формирования понятий в обучении (пособие к спецкурсу для студентов педагогических институтов) / А.Н. Шими́на. - М., 1981. - 75 с.
187. Широкова И.Г. Взаимосвязь управления и самоуправления самостоятельной работой студентов в процессе обучения: дисс.. канд. пед. наук / И.Г. Широкова. - Спб., 2004. - 240 с.
188. Шишов С.Е. Понятие компетентности в контексте качества образования / С.Е. Шишов // Стандарты и мониторинг образования. 1999. - №2. -С. 15-20.

189. Шишов С.Е. Школа: мониторинг качества образования / С.Е. Шишов, В.А. Кальней. — М.: Педагогическое общество России. 2000. - 320 с.
190. Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. - М.: Наука, 1966. - 352 с.
191. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе: Книга для учителя / Г.И. Щукина. - М.: Просвещение, 1986. —200с.
192. Якиманская И.С. Избранные психологические труды / И.С. Якиманская. М. : Педагогика, 1989. - 560 с.
193. Якунин В.В. Обучение как процесс управления: Психологические аспекты / В.В. Якунин. - Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. - 160 с.
194. Ялалов Ф. Деятельностно-компетентностный подход / Ф. Ялалов // Высшее образование в России. - 2008. - №1. - С. 87-93.
195. Chuchanalin A.I., Boev O.V., Sevostianova O.A. — Using the Credit system to evaluate an engineering programme`s content // 7-th Baltic Region Seminar on Engineering Education, St. Petersburg State Electro technical University LETI, St. Petersburg, Russia, 4-6 September 2003. Seminar Proceedings.
196. Credit Transfer and Accumulation – the Challenge for Institutions and Students, EUA/Swiss Confederation Conference, ETH Zurich, 11-12 October, 2002.
197. http://elfa.bham.ac.uk/ELFA/Bologna_Declaration_1999/european_credit_transfer_system.htm
198. <http://www.nicats.ac.uk>
199. http://www.nicats.ac.uk/about/cats_uk.htm
200. <http://www.umap.org/UCTC.html>
201. www.abet.org
202. www.aeer.ru
203. www.feani.org
204. www.feani.org/ESOEPE/HomePage.htm

205. www.upc.es/enqheei/presentation.html
206. www.washingtonaccord.org