

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра комплексной информационной безопасности
электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой КИБЭВС
докт. техн. наук, профессор
А.А. Шелупанов
«11» декабря 2024 г.

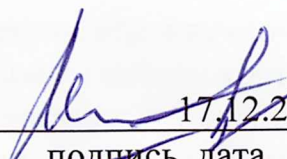
МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ:
эффект внедрения модульной системы обучения
на факультете безопасности
Отчет по научно-методической работе кафедры
за 2024 год

Томск

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отв. исполнитель:

зав. кафедрой КИБЭВС,
докт. техн. наук, профессор


17.12.2024
подпись, дата

А.А. Шелупанов
(введение, заключение)

Исполнители:

Доцент кафедры КИБЭВС,
канд. техн. наук, доцент


17.12.2024
подпись, дата

Е.М. Давыдова
(2 раздел)

Доцент кафедры КИБЭВС,
канд. техн. наук, доцент


17.12.2024
подпись, дата

А.А. Конев
(1.2 раздел, 1.3 раздел)

Доцент кафедры КИБЭВС,
канд. техн. наук


17.12.2024
подпись, дата

А.Ю. Якимук
(1.1 раздел, 1.3 раздел)

Аннотация

В отчёте представлены результаты научно-методической деятельности кафедры КИБЭВС за 2024 год. Представлены краткие результаты обзора научных работ, посвященных психологическим особенностям восприятия информации современными студентами. Описаны основные преимущества для всех ролей в образовательном процессе, которые могут быть получены при внедрении модульной системы организации учебного процесса. Сформулированы критерии оценки качества обучения. Проведён анализ образовательного процесса, основанного на применении модульной системы, а именно разделении семестра на четверти и преподаванию дисциплин концентрированно в рамках четвертей. В заключении представлены краткие результаты проведенного эксперимента, даны рекомендации по применению модульной системы в образовательных процессах других факультетов, приведена краткая информация по публикации полученных результатов в рецензируемом научном журнале.

Ключевые слова: график учебного процесса, модульное обучение, повышение качества образования, кривая забывания.

Оглавление

Введение	5
1. Оценка необходимости введения модульной системы.....	6
1.1. Влияние организации учебного процесса на восприятие материала	6
1.2. Основания для изменения подхода к проведению учебного процесса в вузе	7
1.3. Предлагаемый подход к организации учебного процесса.....	8
2. Оценка эффекта внедрения модульной системы обучения.....	11
2.1. Определение требований к проведению оценки	11
2.2. Обобщенные результаты анализа модульной системы обучения ...	14
Заключение	17
Список использованной литературы.....	18
Список публикаций по теме исследования	19
Приложение А Анализ показателей отдельных направлений подготовки	20
Приложение Б Анализ обратной связи от участников эксперимента	25
Приложение В Сведения о публикации в журнале	28

Введение

Основные группы мер, направленные на повышение мотивации к обучению студентов, делятся на 2 группы: основанные на содержании учебной программы и организационные. В первом случае речь идет о повышении разнообразия изучаемых тем, привязке к профессиональной деятельности и повышению качества используемых материалов. Во втором случае о необходимости создания комфортной среды для обучения, включающей поддержку интереса студентов к дополнительной деятельности по профилю обучения.

Образовательный процесс факультета безопасности направлен преимущественно на обучение бакалавров и специалистов по образовательным программам, входящим в УГСН 10.00.00 Информационная безопасность. Особенностью данных стандартов является требование к объему контактной работы обучающихся с педагогическими работниками на уровне не менее 50 процентов объема программы, отводимого на реализацию дисциплин. Высокая загруженность студентов в рамках образовательного процесса значительно сужает возможности по внесению дополнительных мероприятий, направленных на повышение мотивации студентов к любым формам деятельности.

Участие в дополнительных мероприятиях, посвященных будущей профессиональной деятельности, может быть удобной в таком случае не для всех студентов. Однако, повышение мотивации к обучению должно охватывать всех студентов. В связи с этим начиная с 2020-2021 учебного года было решено провести эксперимент по изменению подхода к организации учебного процесса на новый формат, учитывающий междисциплинарные связи и позволяющий сохранить и применить полученные знания в последующих дисциплинах без дополнительного повторения материала.

Цель работы: обосновать полезность разбиения семестров на отдельные модули с точки зрения повышения мотивации к обучению и успеваемости студентов.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- провести анализ публикаций, посвященных вопросам изменения графика образовательного процесса и особенностям восприятия информации студентами;
- сформулировать критерии оценки качества образовательного процесса;
- провести анализ образовательного процесса в модульном формате и сравнить результаты с аналогичными показателями для классической формы организации учебного процесса;
- провести анализ обратной связи от участников образовательного процесса.

1. Оценка необходимости введения модульной системы

1.1. Влияние организации учебного процесса на восприятие материала

Вопросу построения образовательной траектории при составлении учебных планов или в процессе планирования очередного учебного года уделяется внимание во многих исследовательских работах. Среди таких работ можно выделить исследования, в которых оценивается процесс запоминания информации с точки зрения психологического анализа принципов работы человеческого мозга. Отдельно стоит отметить исследования, касающиеся феномена «кривая забывания». Исследования, посвященные определению объема сохраненного в памяти материала спустя разные промежутки времени (рис. 1.1), были начаты более 100 лет назад и продолжаются до сих пор [1].



Рисунок 1.1 – Кривая забывания

Большая часть исследований в этом направлении связана с организацией программы проведения отдельных дисциплин. В них даются рекомендации по повторению ключевых моментов через конкретные промежутки времени. Так в [1] анализируется модель забывания материала с учетом регулярным подсказок и воспроизведения предыдущего материала. Исследование, представленное в [2], подходит к вопросу забывания материала с альтернативной точки зрения и предлагает разбиение на фазы, учитывающие особенности неврологической памяти. Так, например, знания, полученные в результате экспериментального познания, имеют более линейный характер забывания. Это позволяет сделать вывод о существовании отличия в поведении кривой забывания для теоретических и практических знаний и навыков.

Также стоит отметить подход к обучению, применяемый в образовательных курсах на онлайн-платформах. Подача материалов в курсах учитывает психологическую особенность человека, что выражается в применении идеи микрообучения [3]. Согласно данному подходу, материал дается малыми порциями (продолжительностью менее 20 минут), что снижает утомляемость обучающихся и повышает их вовлеченность в обучение. В исследованиях [3-4] затрагиваются особенности восприятия материала представителями разных поколений, что приводит к необходимости изменения модели обучения. В [5] также отмечается важность готовности преподавателей к включению в образовательный курс цифровых технологий. Общая идея всех исследований склоняется к необходимости разбиения материала на более мелкие части, что позволит преподавателю проще удерживать внимание студентов и упростит процедуру актуализации содержания занятий, а студентам более глубокого понимания предмета. Кроме того, модель микрообучения затрагивает необходимость более сконцентрированного изучения отдельных дисциплин. В [4] выдвигается гипотеза о том, что с точки зрения учащегося более короткая и целенаправленная подача информации в соответствии с потребностями позволяет легче ее усваивать.

Таким образом, как отмечалось ранее в [6], можно выделить следующие моменты, требующие акцентирование внимания на них в процессе составления графика учебного процесса:

- промежутки между занятиями по одной дисциплине, превышающие по длительности 1 неделю, приводят к необходимости выделения в рамках занятий периода для повторения материала;
- привлечение в качестве преподавателей практикующих специалистов существенно ограничено объемом свободного времени от основной работы у таких сотрудников;
- подача материала должна быть в более сжатой форме.

Изменение продолжительности занятий не представляется возможным в данной ситуации в связи с жесткой регламентацией организационных документов. В связи с этим вопрос о реализации микрообучения в рамках дисциплин может быть решен только в условиях организации их проведения преподавателем и требует отдельного исследования. В рамках дальнейшей работы идеи микрообучения будут рассматриваться только с точки зрения краткосрочности проведения обучения по отдельным темам.

1.2. Основания для изменения подхода к проведению учебного процесса в вузе

Отметим, что текущий формат графика учебного процесса с параллельным изучением всех дисциплин в течение семестра обладает рядом недостатков, препятствующих повышению конкурентоспособности:

- недельная периодичность занятий по большому количеству дисциплин в течение семестра приводит к «забыванию» в период сессии студентами материала, изученного в начале семестра;

- продолжительный период обучения в семестре создает у студентов мнимое ощущение в виде большого количества времени, отведенного на подготовку, в результате большинство студентов откладывают выполнение заданий на последние недели семестра;
- откладывание студентами сдачи работ до конца семестра приводит к перегрузке преподавателей в предсессионную неделю (особенно, если он ведёт более одной дисциплины);
- также откладывание сдачи работы студентом приводит к накоплению ошибок в связи с отсутствием обратной связи по текущим результатам от преподавателя, что в свою очередь может привести к несдаче работ и снижению успеваемости студента;
- проведение нескольких дисциплин параллельно заставляет преподавателя постоянно переключаться между разными темами, что также снижает эффективность подготовки к каждой отдельной дисциплине;
- попадание занятий на праздничные дни, командировки преподавателя, конференции и т.п. сбивают ритм обучения и у студентов, и у преподавателей, что также негативно сказывается на качестве учебного процесса.

Устранение вышеперечисленных недостатков и повышение качества образования реализовалось с помощью изменения учебного плана (в частности графика учебного процесса направленное на модульное изучение дисциплин).

В публикациях под модульным обучением понимается разбиение общей большой программы обучения на более мелкие составляющие, посвященные отдельным темам. В этом направлении публикации рассматривают преимущественно процесс планирования отдельной дисциплины с точки зрения разбиения на отдельные темы [6] или включение в преподаваемую дисциплину готовых реализаций отдельных тем [7]. Также часть исследований направлено на построение корректных междисциплинарных связей между отдельными предметами, входящим в единый модуль [8].

При разработке модульной системы [9] были выделены ключевые преимущества для студентов, преподавателей и кафедр в сравнении с классической моделью планирования учебного процесса, представленные в [10].

1.3. Предлагаемый подход к организации учебного процесса

На факультете безопасности начиная с 2020-2021 учебного года проводится эксперимент, основанный на модульном подходе к графику учебного процесса. Суть изменений заключается в разделении каждого семестра обучения на четверти и преподаванию основной части дисциплин концентрированно в рамках одной четверти (3-5 недель обучения и 1 неделя контрольного этапа). То есть, в учебном плане выделено ряд дисциплин, которые изучаются с полным погружением в течение модуля и затем осуществляется прием этих дисциплин. Такие дисциплины и виды занятий, как иностранный язык, физическая культура и спорт, групповое проектное обучение, курсовые и научно-

исследовательские работы, идут в течение всего семестра, а остальные – концентрированно.

На рисунках 1.2–1.3 представлен срок проведения этапов промежуточной аттестации при модульной системе обучения, а на рисунках 1.4–1.5 представлен пример распределение дисциплин 1 и 2 семестра для 2020 года набора. В последующие годы набора разбиение семестра на отдельные периоды преподавания дисциплин оставалось неизменным.

Месяц	Сентябрь					Октябрь					Ноябрь					Декабрь					Январь					Февраль	
Даты	01-07	08-14	15-21	22-28	29-30	01-05	06-12	13-19	20-26	27-31	01-02	03-09	10-16	17-23	24-30	01-07	08-14	15-21	22-28	29-31	01-04	05-11	12-18	19-25	26-31	01	02-08
Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Тип	Обучение					Экз.	Обучение					Экз.	Обучение					Экз.	Каникулы			*	Обучение			Экз.	

Рисунок 1.2 – График учебного процесса в осеннем семестре

Месяц	Февраль			Март						Апрель					Май					Июнь					Июль
Даты	09-15	16-22	23-28	01	02-08	09-15	16-22	23-29	30-31	01-05	06-12	13-19	20-26	27-30	01-03	04-10	11-17	18-24	25-31	01-07	08-14	15-21	22-28	29-30	01-05
Неделя	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44				
Тип	Обучение					Экз.	Обучение					Экз.	Обучение				Экз.	Обучение				Экз.			

Рисунок 1.3 – График учебного процесса в весеннем семестре

Отличие возникало только в перечне дисциплин, реализуемых в формате модульной системы. Был проведен ряд экспериментов по изменению длительности изучения отдельных дисциплин, показавших необходимость их реализации более чем за 1 модуль.

Осенний семестр			
1 четверть (1.09 - 12.10)	2 четверть (13.10 - 23.11)	3 четверть (24.11 - 28.12)	4 четверть (12.01 - 08.02)
Физическая культура и спорт			
Иностранные языки			
Основы проектной деятельности			-
Информатика	Организация ЭВМ и вычислительных систем	Математический анализ	-
Введение в специальность	Алгебра	Системный анализ	История

Рисунок 1.4 – Распределение дисциплин в первом семестре

Весенний семестр			
1 четверть (09.02 - 22.03)	2 четверть (23.03 - 03.05)	3 четверть (04.05 - 14.06)	4 четверть (15.06 - 05.07)
Физическая культура и спорт			
Иностранные языки			
Основы проектной деятельности			
Основы проектной деятельности			-
Математический анализ	Основы информационной безопасности	Физика	-
Деловые коммуникации	Математическая логика и теория алгоритмов	Основы программирования	Введение в методы искусственного интеллекта

Рисунок 1.5 – Распределение дисциплин во втором семестре

В отличие от традиционной технологии промежуточная аттестация студентов, обучающихся по модульной системе, проводится в течение всего семестра, а не концентрировано в последние недели семестра. Студенты не сдавшие дисциплины 1, 2 и 3 модулей могут их сдавать во время консультаций преподавателя вплоть до конца четвертого модуля. При этом они не будут считаться должниками, поскольку семестр заканчивается по концу последнего модуля.

При таком подходе к учебному процессу становится актуальным проводить тьюторские занятия с неуспевающими студентами по дисциплинам текущего семестра. В связи с этим на факультете была ликвидирована практика, приводящая к появлению у студентов годовой задолженности. Студенты, обучающиеся на ФБ должны, ликвидировать все задолженности не позднее второй недели второго модуля каждого семестра.

Также стоит отметить, что переход к модульной системе позволил учесть междисциплинарные связи при построении графика модулей. Это позволяет закрепить на последующих дисциплинах знания, полученные в предыдущем модуле. При таком подходе студент не успевает забыть освоенный материал к моменту, когда эти знания будут необходимы.

2. Оценка эффекта внедрения модульной системы обучения

2.1. Определение требований к проведению оценки

В таблице 2.1 представлены краткие сведения о приеме студентов по различным направлениям подготовки и специальностям за 4 года до начала модульной программы обучения и через 4 года после перехода на экспериментальный формат. Данные представлены для студентов, обучающихся на бюджетной форме обучения и с полной компенсацией затрат по каждому направлению.

Каждая программа имеет разный набор дисциплин с учетом направленности программы на подготовку будущих выпускников. Однако эти различия возникают преимущественно на старших курсах, что обуславливает необходимость формирования базовых компетенций, схожих для разных специальностей. По этой причине было решено выбрать для анализа первые курсы, чтобы проанализировать обобщенные результаты по всему факультету и отдельно провести сравнения по каждому из направлений подготовки за разные годы.

Таблица 2.1 – Данные о количестве поступивших студентов

Год набора	10.03.01		10.05.02		10.05.03		10.05.04	
	Бюджет	ПВЗ	Бюджет	ПВЗ	Бюджет	ПВЗ	Бюджет	ПВЗ
2016	25	10	25	16	25	15	25	6
2017	30	7	25	12	25	14	25	6
2018	30	7	25	17	25	27	25	5
2019	33	12	29	9	29	15	25	9
2020	30	20	30	4	30	18	25	6
2021	40	7	44	3	42	4	24	6
2022	35	4	34	0	24	1	32	1
2023	37	5	25	1	35	3	35	2

На рисунке 2.1 представлена динамика общего изменения количества студентов, обучающихся по различным направлениям подготовки и специальностям расширенной группы специальностей и направлений 10.00.00 Информационная безопасность. Разница в количестве студентов зависит от многих факторов. К ним относятся изменения в стоимости обучения, изменения требований образовательных стандартов, изменения проходных баллов для поступления на каждое направление и т.д.

Для дальнейшего анализа были выбраны результаты обучения студентов 2019, 2020, 2021 годов набора как наиболее близкие по внешним условиям, оказавшим влияние на первые годы учебы. Необходимо отметить, что эти года набора попали под пандемию COVID-19. Пандемия началась в марте 2020 года и закончилась в декабре 2021 года. Во время пандемии обучение велось периодами в смешанном формате, а именно лекции в ЭОИС, практики в очном формате и периодами только в ЭОИС.

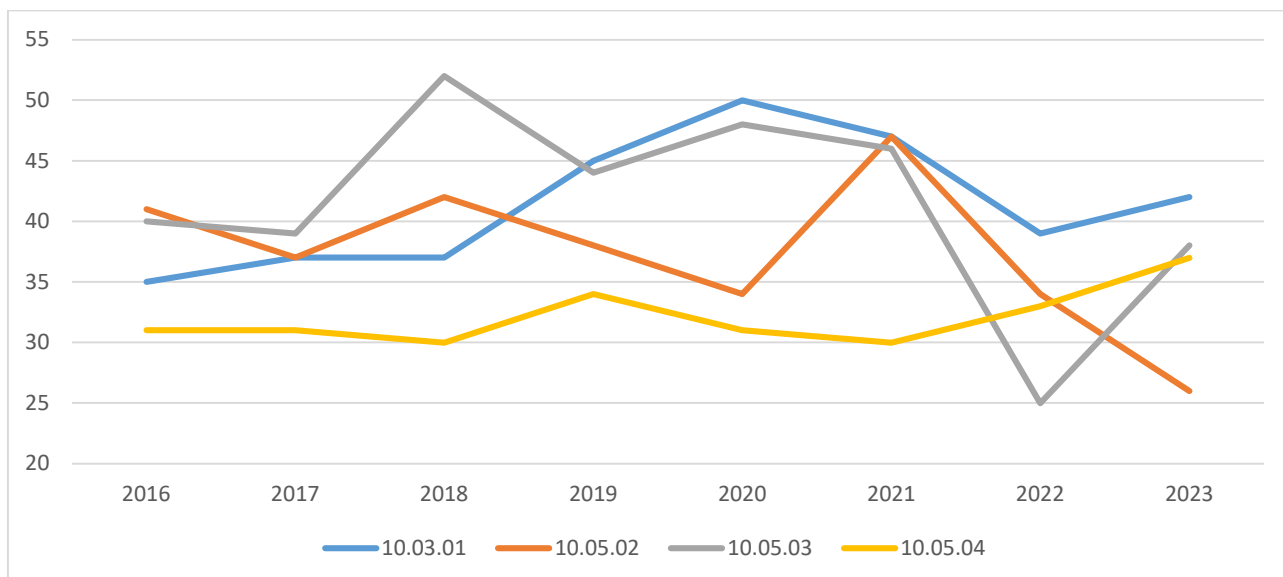


Рисунок 2.1 – Динамика изменения количества абитуриентов по специальностям

Студенты, поступившие в 2019г. обучаются по традиционной технологии и к началу пандемии отучились 1 семестр очно. Семестры 2, 3, 4, 5 попали под пандемию, но они получили опыт студенческой «жизни» и успели познакомиться друг с другом.

Студенты, поступившие 2020 и 2021 годах, учатся по модульной системе, на начальном этапе обучения у них не было опыта обучения в вузе. Для набора 2020 г. 1, 2, 3 семестры прошли в период пандемии, а для 2021 года набора 1 семестр, при этом необходимо отметить, что эти студенты учились в 11 классе в период пандемии [11].

В ходе работы для анализа были сформированы **новые** критерии оценки качества обучения. Отличаются от существующих тем, что в расчетах не учитываются студенты, находящиеся в академическом отпуске, переведенные с других специальностей, вузов, вышедшие из академического отпуска и рассчитывающиеся от количества поступивших студентов в соответствующем году.

1. **Сохранность контингента (в процентах).** Рассчитывается следующим образом: В каждом семестре определяется количество студентов Z , оставшихся после отчислений (соответствующего года набора). То есть, если поступило на специальность X студентов, и из них к третьему семестру было отчислено Y студентов, то для расчетов сохранности контингента в третьем семестре берем $Z = X - Y$ студентов. Далее берем отношение оставшихся студентов к количеству поступивших и считаем процент сохранности $Z * 100 / X$.

2. **Сдавшие вовремя (в процентах).** Определяется количество студентов в каждом семестре, оставшихся после отчислений соответствующего года набора (Z). Из них определяем количество сдавших сессию на конец семестра (Q) и берем отношение $Q * 100 / X$, где X количество, поступивших в соответствующем году набора.

3. Качество (в процентах). Определяется количество студентов (G), сдавших сессию на оценки 4 и 5. Рассчитывается от количества сдавших вовремя. Берется отношение $G \cdot 100 / X$, где X количество, поступивших в соответствующем году набора [11].

Отдельные результаты оценок по каждому из направлений подготовки и специальностям представлены в Приложении А. Как можно заметить, показатели для модульной системы преимущественно выше, чем для классической модели построения графика учебного процесса. Отличие от общей тенденции по сохранности контингента наблюдается только для групп 2020 года набора, у которых произошел резкий спад в 4 семестре, спровоцированный ухудшением успеваемости в 2-3 семестрах. Результаты для последующих лет набора были стабильно выше чем для набора 2019 года.

В процессе проведения эксперимента постоянно анализировались результаты каждого семестра. Было замечено, что для набора 2020 года количество студентов сдавших вовремя во втором и третьем семестре меньше, чем сдававших в 2019 году. Причина заключалась в том, что две трудоемкие дисциплины (физика и основы программирования) с большим количеством лабораторных работ попали в один модуль. Данная проблема была разрешена для студентов 2021 и последующих лет набора. Было изменено распределение дисциплин по модулям в семестре (рис 2.3).

Весенний семестр			
1 четверть (09.02 - 22.03)	2 четверть (23.03 - 03.05)	3 четверть (04.05 - 14.06)	4 четверть (15.06 - 05.07)
Физическая культура и спорт			
Иностранные языки			
Основы проектной деятельности			
Основы проектной деятельности			-
Деловые коммуникации			-
-	Физика		
Математический анализ	Основы информационной безопасности	Математическая логика и теория алгоритмов	Введение в методы искусственного интеллекта
Основы программирования	Теория функциональных рядов	-	-

Рисунок 2.2 – Обновленное распределение дисциплин по модулям в весеннем семестре в учебном плане 2021 года набора

В обновленном графике дисциплины «Основы программирования» и «Физика» распределены по разным модулям. Дисциплина «Физика» по желанию преподавателя растянута на три модуля.

Изменение распределения дисциплин по модулям проводится ежегодно при планировании нагрузки на следующий учебный год. Данная процедура проводится на основании: анализа результатов обучения в

предыдущем семестре, пожеланий преподавателей, контингента преподавателей и др.

2.2. Обобщенные результаты анализа модульной системы обучения

Обобщенные оценки показателей по направлению 10.00.00 «Информационная безопасность» приведены на рисунках 2.3–2.5.

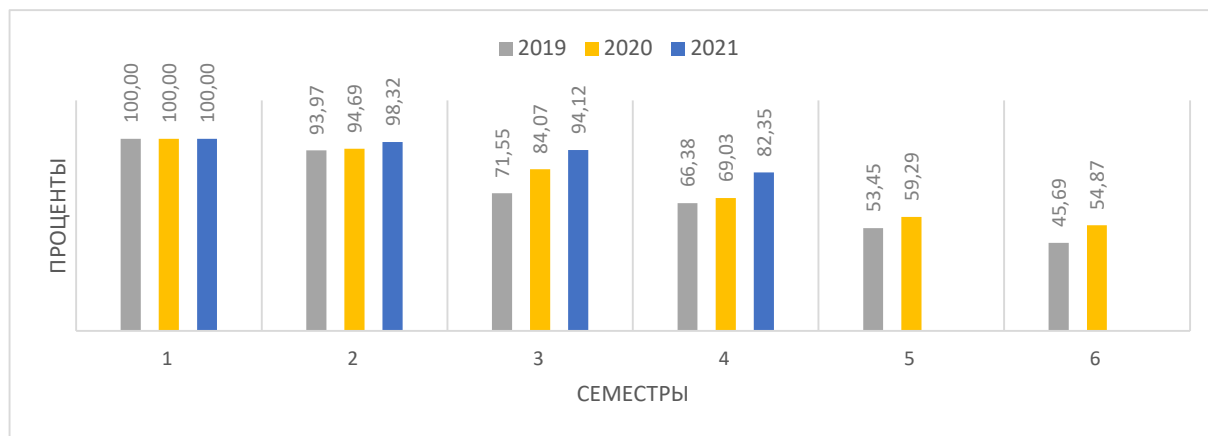


Рисунок 2.3 – Обобщенный результат показателя «Сохранность контингента»

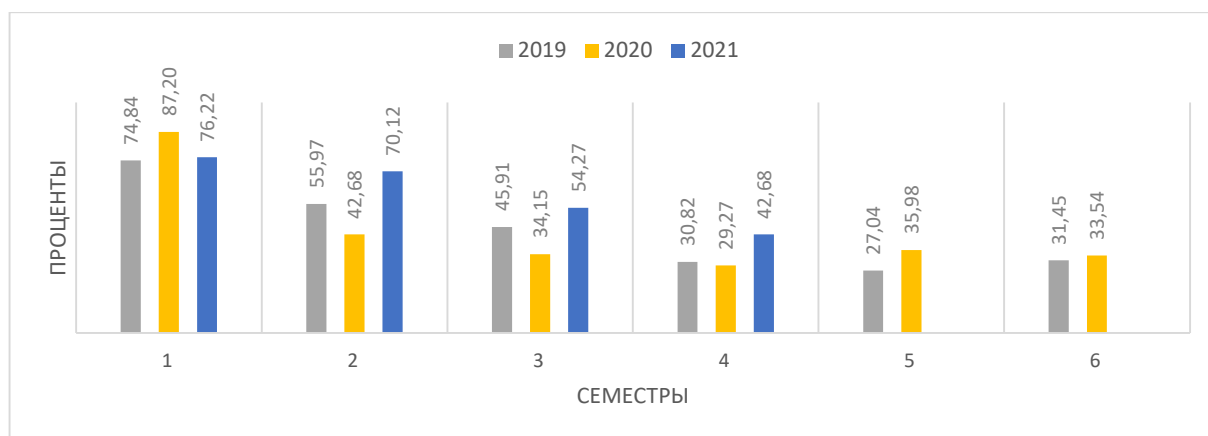


Рисунок 2.4 – Обобщенный результат оценки доли студентов, сдавших вовремя в зависимости от общего количества поступивших

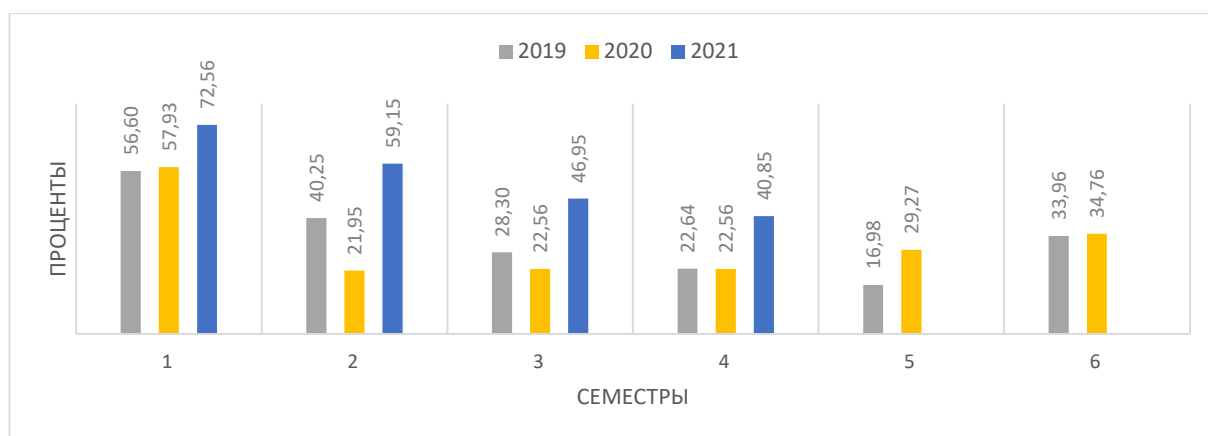


Рисунок 2.5 – Обобщенная оценка качественной успеваемости в зависимости от количества поступивших и сдавших вовремя

Анализ результатов по направлению «Информационная безопасность» проводился для наборов 2019, 2020, 2021 гг. по всем специальностям и бакалавриату. Расчет проводился аналогично предыдущим по критериям: сохранность контингента, вовремя сдавшие и качество. Значение количества «поступившие» определялась как сумма всех студентов поступивших на направление Информационная безопасность, включая бакалавриат в соответствующем году. Аналогично определялись все другие значения: количество вовремя сдавших и качественная характеристика полученных оценок. Были проведены расчеты и построены диаграммы.

Необходимо отметить, что количество студентов, поступивших в эти годы, незначительно отличаются друг от друга. Разница составляет не более 0,03, что делает допустимым сравнение результатов в процентах.

Из диаграмм можно видеть, что

- показатель **«сохранность контингента»** при модульной системе выше, чем при традиционной. Разница по семестрам составляет от 5% до 23%;
- показатель **«сдача вовремя»** после коррекции графика учебного процесса выше, чем при традиционной системе обучения. Если сравнивать 2019 год набора и 2021г. то разница составляет от 1% до 14%;
- показатель **«качественная успеваемость»** после коррекции графика учебного процесса выше, чем при традиционной системе обучения. Если сравнивать 2019 год набора и 2021г. то разница составляет от 16% до 19%.

Рассмотрим графики, показывающие изменение показателей качества в 4 семестре (рисунки 2.6 – 2.8). По всем критериям качества для всех специальностей и направлений подготовки видно, что значение критериев постепенно повышается, что свидетельствует о положительном влиянии модульной системы.

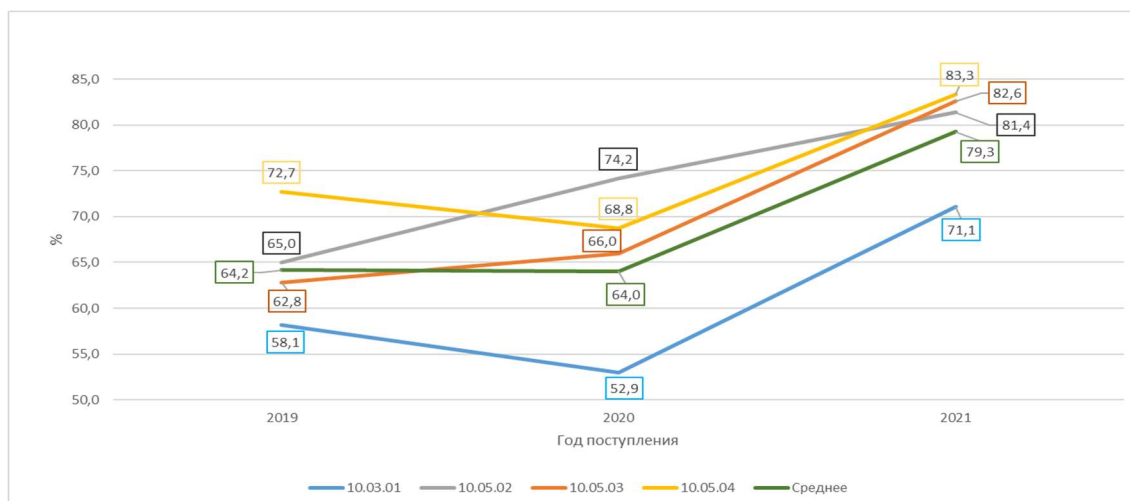


Рисунок 2.6 – Сохранность контингента по годам поступления (в %)

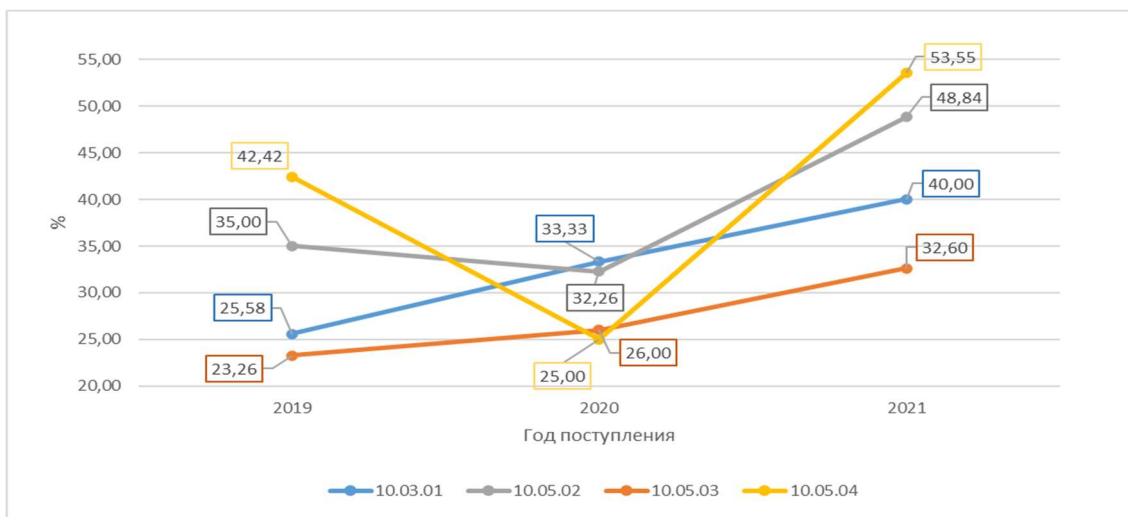


Рисунок 2.7 – Доля студентов, сдавших дисциплину вовремя, для разных лет набора (в %)

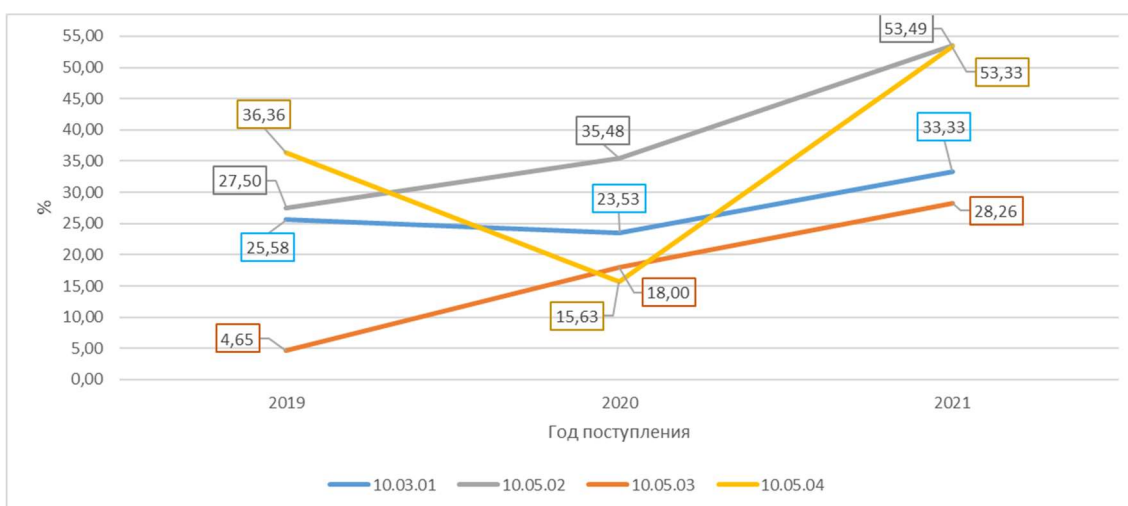


Рисунок 2.8 – Качественная успеваемость студентов для разных лет набора (в %)

Также для объективного анализа отношения студентов и преподавателей к модульной системе проведен анонимный опрос студентов и преподавателей. В опросе участвовало 498 студентов и 18 преподавателей, задействованные в реализации модульной формы преподавания. Информация по деталям проведения опроса среди участников реализации модульной системы обучения представлены в Приложении Б.

Заключение

Направленность современного общества на микрообучение приводит к необходимости изменения графика учебного процесса, в рамках которого дисциплины изучаются в более сжатые сроки. Проведен анализ образовательного процесса факультета безопасности с использованием модульной системы, реализующий схожую по смыслу концепцию. По итогам проделанной работы были получены следующие результаты:

1. Внедрение модульной технологии позволило повысить следующие показатели по сравнению с традиционной системой планирования учебного процесса:

- показатель «сохранность контингента» составляет от 5% до 23% для разных направлений подготовки и специальностей;
- показатель «доля студентов от общего числа, сдавших изученные в семестре дисциплины в срок» на сумму от 1% до 14% по различным направлениям подготовки и специальностям по сравнению с 2019 годом приема;
- показатель «качество освоения студентами образовательных программ» на 16–19%.

2. Большинство студентов и преподавателей положительно оценивают модульную организацию учебного процесса.

3. Полученные результаты были поданы в журнал «Перспективы науки и образования», индексируемый международной базой данных Scopus – Q2 и приравненный к категории К-1 перечня ВАК.

Стоит отметить, что внедрение данного подхода к организации учебного процесса для других направлений требует тщательной подготовки графика модулей, учитывающему особенности междисциплинарных связей. Положительным эффектом от внедрения модульной системы кроме повышения показателей по качеству обучения может быть также улучшение логики в построении последовательности дисциплин в учебном процессе.

Список использованной литературы

1. Averell L., Heathcote A. The form of the forgetting curve and the fate of memories //Journal of mathematical psychology. – 2011. – Т. 55. – №. 1. – С. 25-35.
2. Radvansky G. A. et al. A new look at memory retention and forgetting //Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. – 2022. – Т. 48. – №. 11. – С. 1698.
3. Dolasinski M. J., Reynolds J. Microlearning: a new learning model //Journal of Hospitality & Tourism Research. – 2020. – Т. 44. – №. 3. – С. 551-561.
4. Taylor A., Hung W. The effects of microlearning: A scoping review //Educational technology research and development. – 2022. – Т. 70. – №. 2. – С. 363-395.
5. Fitria T. N. Microlearning in teaching and learning process: A review //CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa Dan Pendidikan. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 114-135.
6. Minamatov Y. E. U. et al. Application of modular teaching technology in technology //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 911-913.
7. Castroverde F., Acala M. Modular distance learning modality: Challenges of teachers in teaching amid the Covid-19 pandemic //International Journal of Research Studies in Education. – 2021. – Т. 10. – №. 8. – С. 7-15.
8. Busta L., Russo S. E. Enhancing interdisciplinary and systems thinking with an integrative plant chemistry module applied in diverse undergraduate course settings //Journal of chemical education. – 2020. – Т. 97. – №. 12. – С. 4406-4413.
9. Давыдова Е.М. Профориентационная работа со студентами первого курса на факультете безопасности ТУСУРа / Е.М. Давыдова, А.А. Конев, А.А. Шелупанов, Д.Н. Буинцев // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы международной научно-методической конференции. – Томск: Издательство ТУСУР, 2019. – С. 157-159.
10. Конев А.А. Модульная организация учебного процесса, как способ повышения конкурентоспособности ТУСУРа // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы международной научно-методической конференции. – Томск: Издательство ТУСУР, 2021. – С. 162-166.
11. Шелупанов А.А. Анализ промежуточных результатов внедрения модульной системы в учебный процесс факультета безопасности / Шелупанов А.А., Давыдова Е.М., Конев А.А. // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет. Материалы международной научно-методической конференции. – Томск: Издательство ТУСУР, 2024. – С. 3-7.

Список публикаций по теме исследования

1. Шелупанов А.А. Анализ промежуточных результатов внедрения модульной системы в учебный процесс факультета безопасности / Шелупанов А.А., Давыдова Е.М., Конев А.А. // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет. Материалы международной научно-методической конференции. – Томск: Издательство ТУСУР, 2024. – С. 3-7.

2. Давыдова Е.М. Эффект внедрения модульной системы обучения на факультете безопасности / Давыдова Е.М., Конев А.А., Шелупанов А.А., Якимук А.Ю. // Перспективы Науки и Образования. 2025. №1. (Принята к публикации).

Приложение А

Анализ показателей отдельных направлений подготовки

Результаты анализа показателей по реализуемым программам бакалавриата и специалитета:

- 10.03.01 «Информационная безопасность» представлены на рисунках А.1-А.3;
- 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» представлены на рисунках А.4–А.6;
- 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» представлены на рисунках А.7–А.9;
- 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности» представлены на рисунках А.10–А.12.

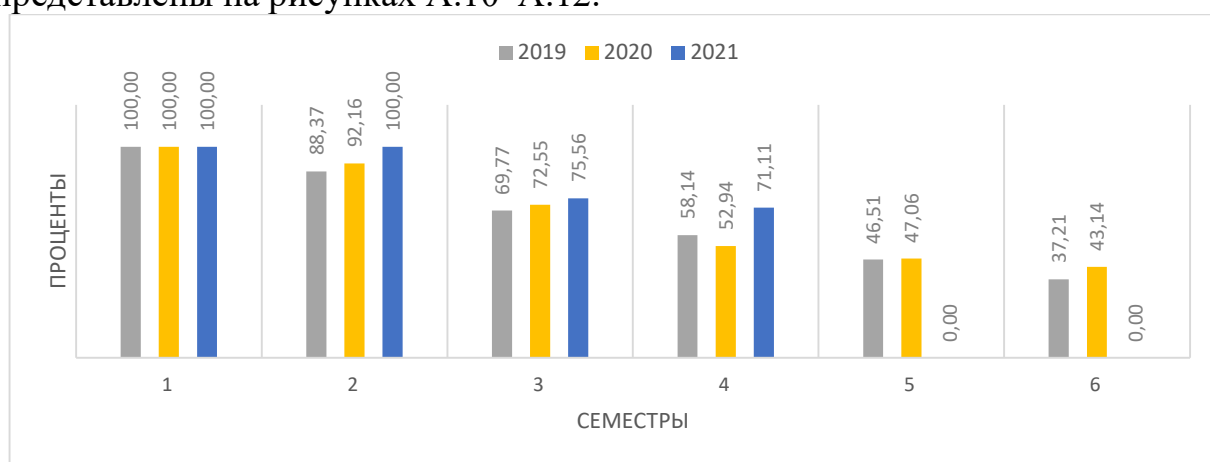


Рисунок А.1 – Сохранность контингента (бакалавриат 10.03.01)

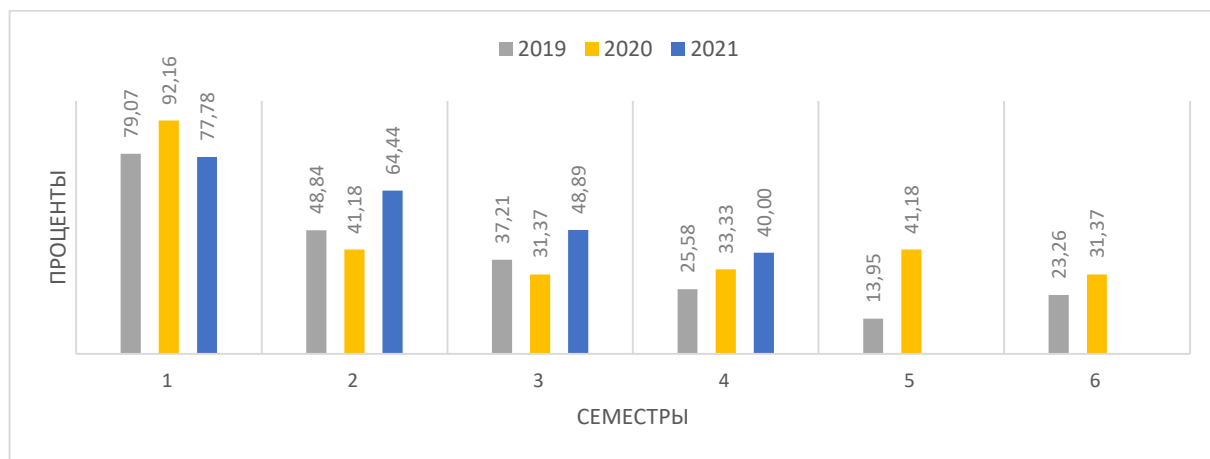


Рисунок А.2 – Сдавшие вовремя в зависимости от количества поступивших студентов (бакалавриат 10.03.01)

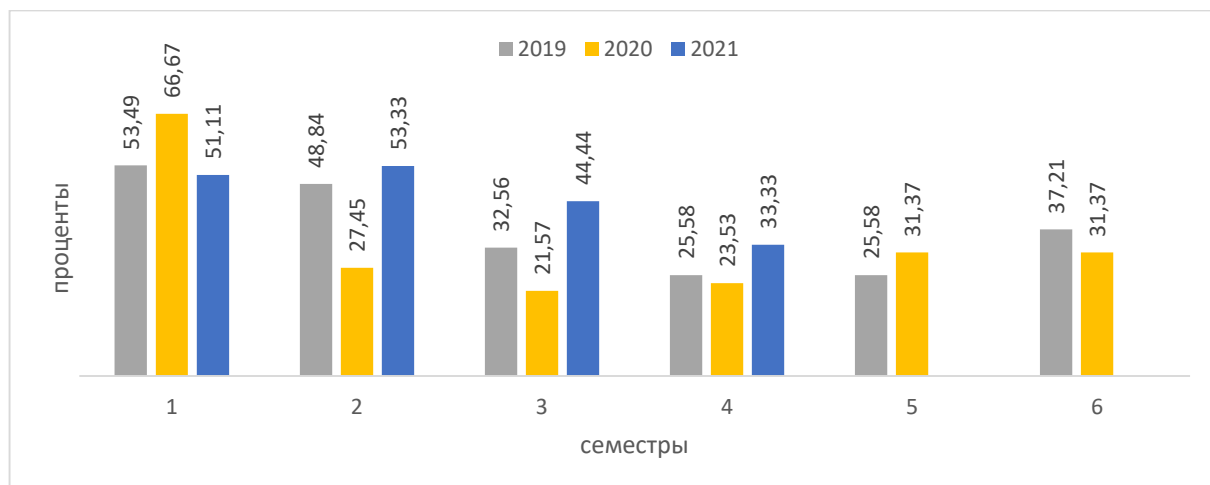


Рисунок А.3 – Качественная успеваемость в зависимости от количества поступивших и сдавших вовремя (бакалавриат 10.03.01)

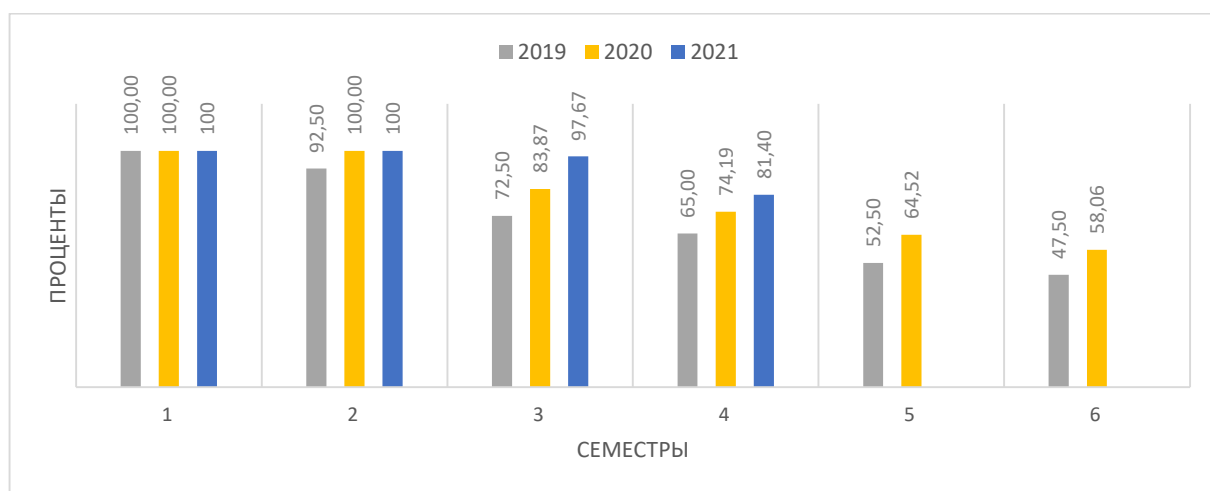


Рисунок А.4 – Сохранность контингента (специалитет 10.05.02)

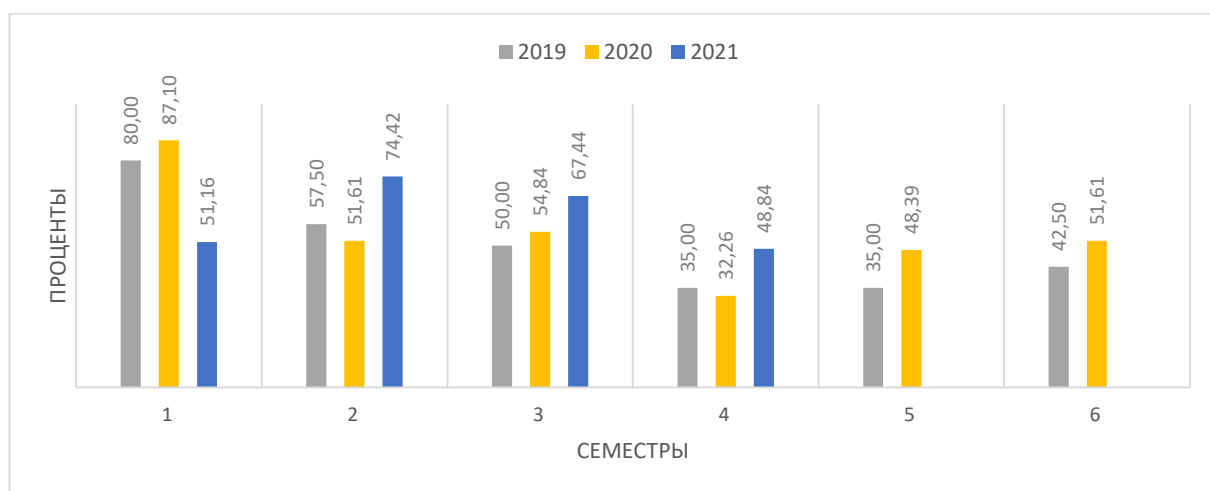


Рисунок А.5 – Сдавшие вовремя в зависимости от количества поступивших студентов (специалитет 10.05.02)

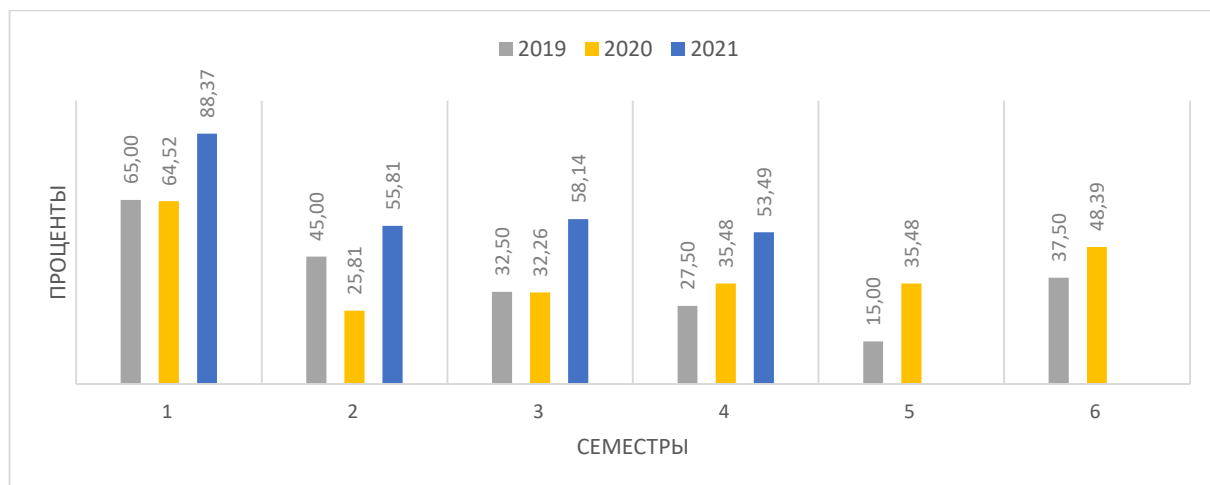


Рисунок А.6 – Качественная успеваемость в зависимости от количества поступивших и сдавших вовремя (специалитет 10.05.02)

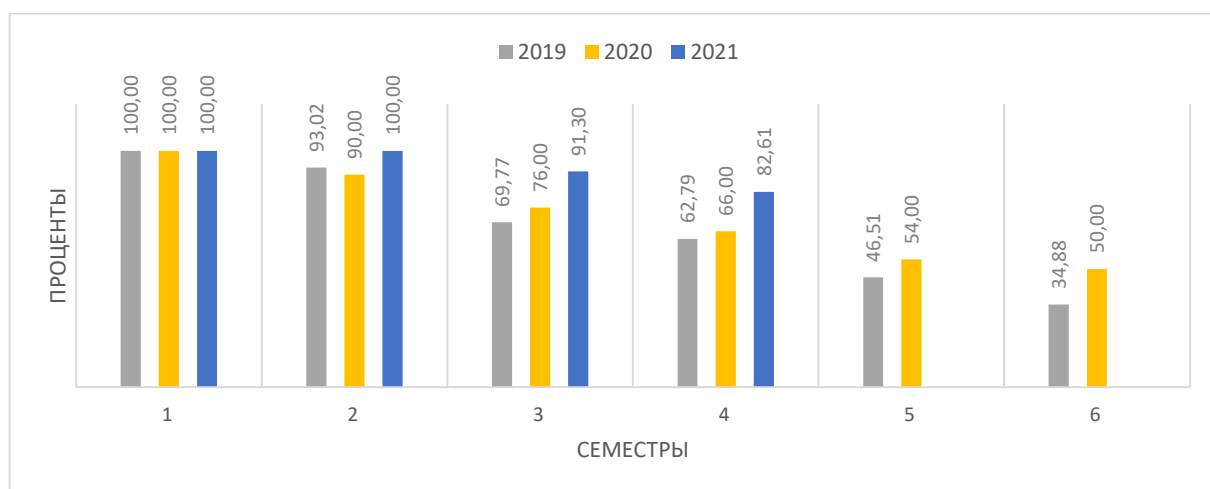


Рисунок А.7 – Сохранность контингента (специалитет 10.05.03)

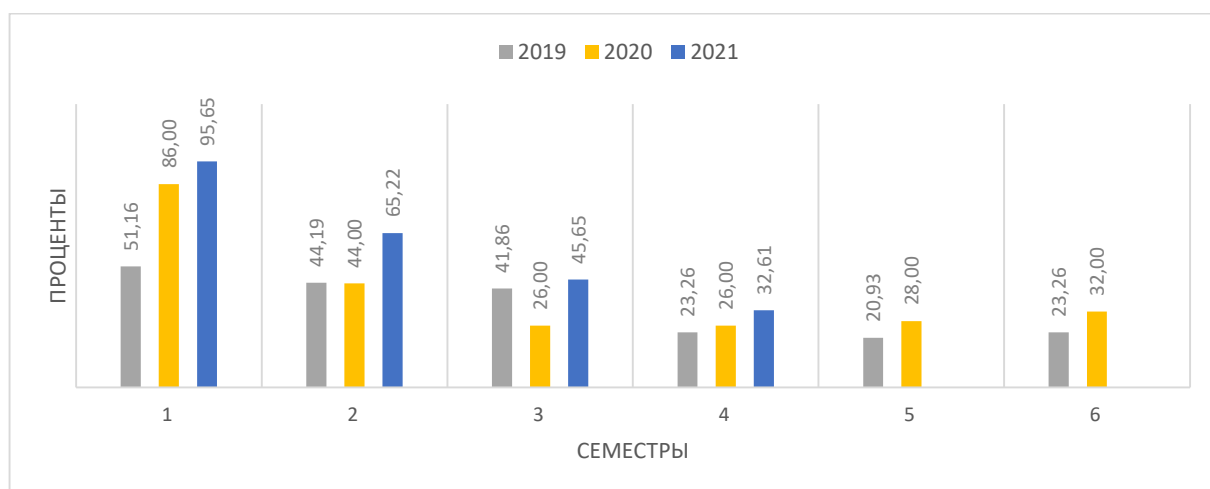


Рисунок А.8 – Сдавшие вовремя в зависимости от количества поступивших студентов (специалитет 10.05.03)

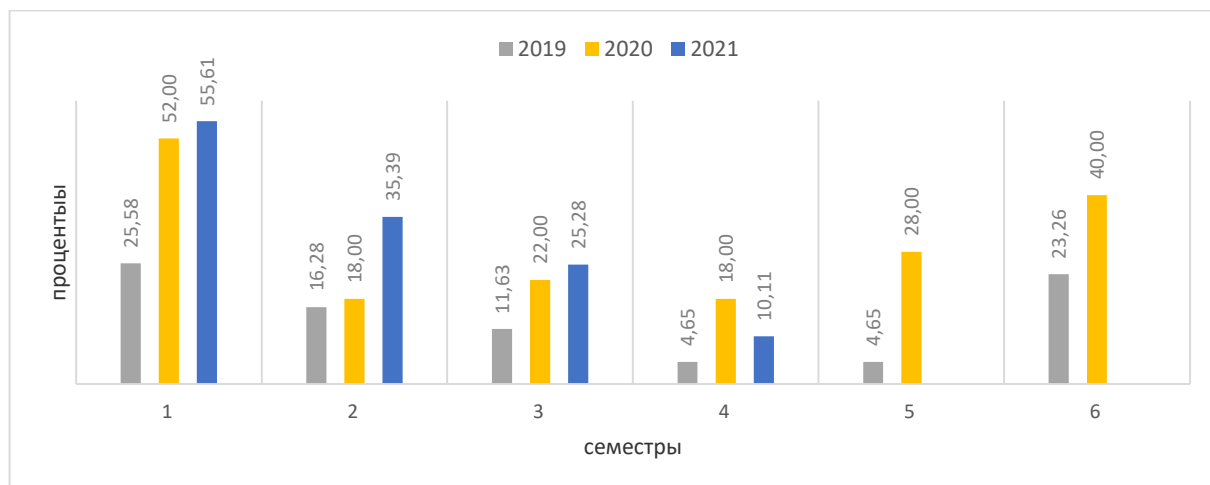


Рисунок А.9 – Качественная успеваемость в зависимости от количества поступивших и сдавших вовремя (специалитет 10.05.03)

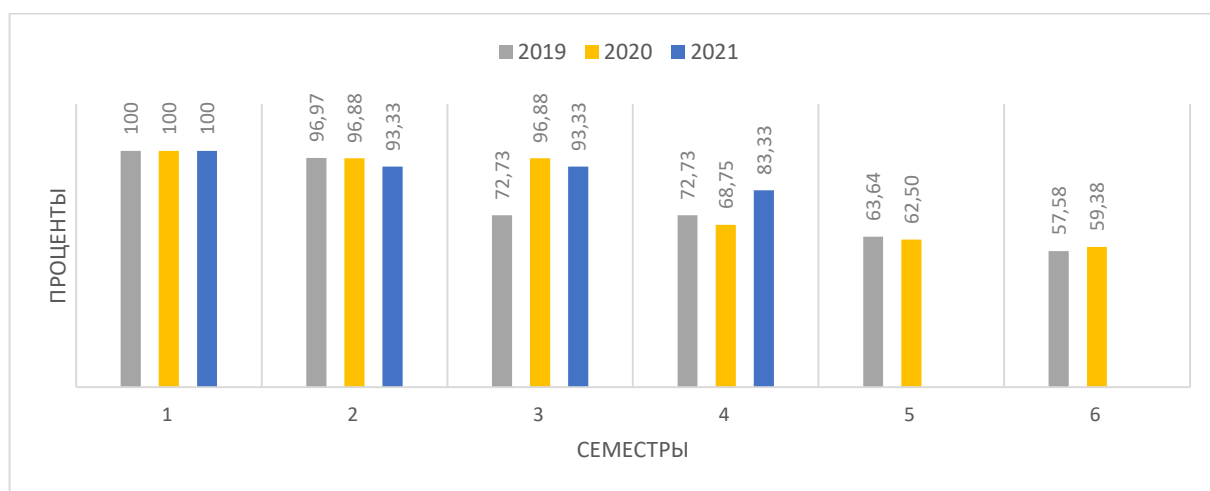


Рисунок А.10 – Сохранность контингента (специалитет 10.05.04)

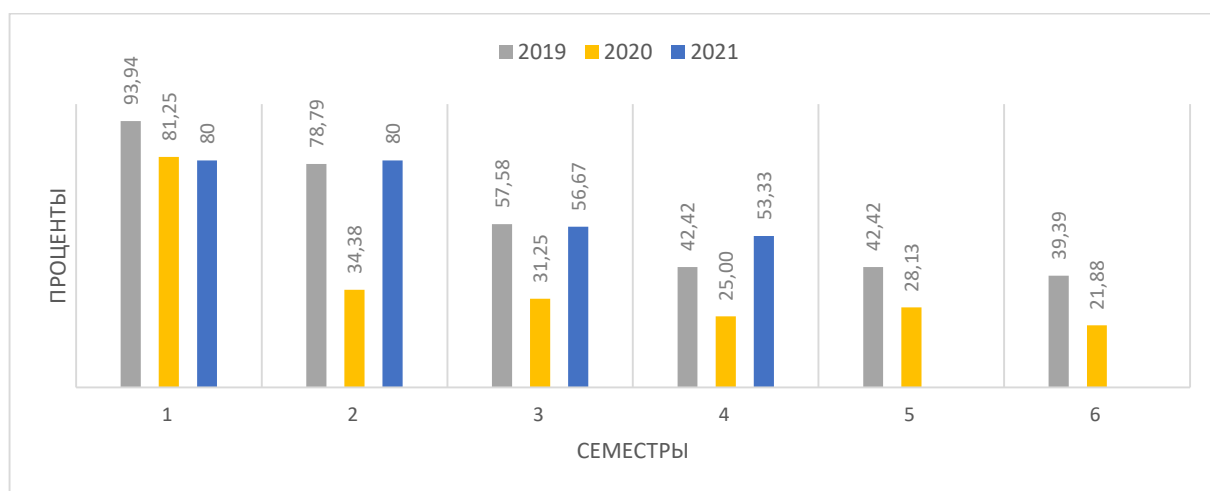


Рисунок А.11 – Сдавшие вовремя в зависимости от количества поступивших студентов (специалитет 10.05.04)

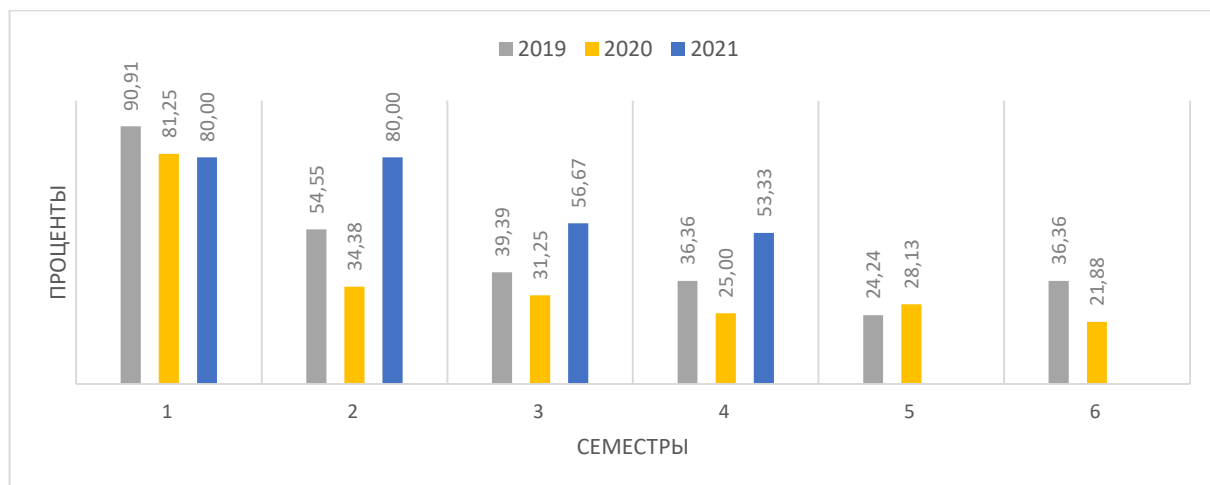


Рисунок А.12 – Качественная успеваемость в зависимости от количества поступивших и сдавших вовремя (специалитет 10.05.04)

Приложение Б

Анализ обратной связи от участников эксперимента

Студентам был задан вопрос «Какой формат обучения Вам нравится больше?» со следующими вариантами ответов:

- изучение и сдача дисциплины в течение месяца (как учиться сейчас);
- семестровый формат.

Результат опроса приведен на рисунке Б.1. Как видно из диаграммы 75% студентов выбрало модульный формат.



Рисунок Б.1 – Результат опроса студентов относительно выбора схемы построения графика учебного процесса

На вопрос «Удастся ли Вам качественно преподавать дисциплину при модульном формате учебного процесса?» положительно ответили 15 преподавателей, что составляет 83% сотрудников. Результат показан на рисунке Б.2.

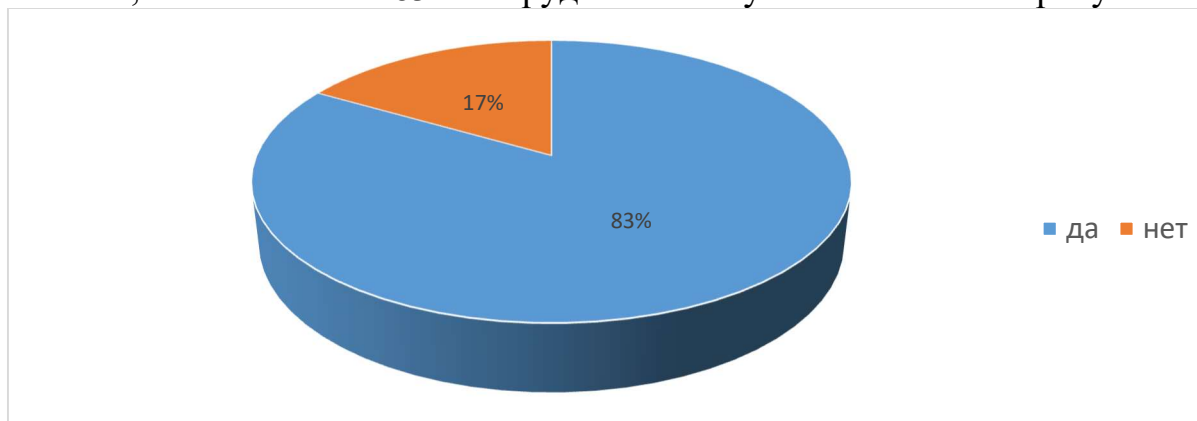


Рисунок Б.2– Результат опроса сотрудников о возможности качественного преподавания дисциплин в модульном формате

На вопрос «Устраивает ли Вас модульный формат учебного процесса (оценка от 0 до 10)» ответило 18 преподавателей, результат приведен на рисунке Б.3. Из диаграммы видно, что большинство преподавателей предпочитало модульную систему обучения классической.

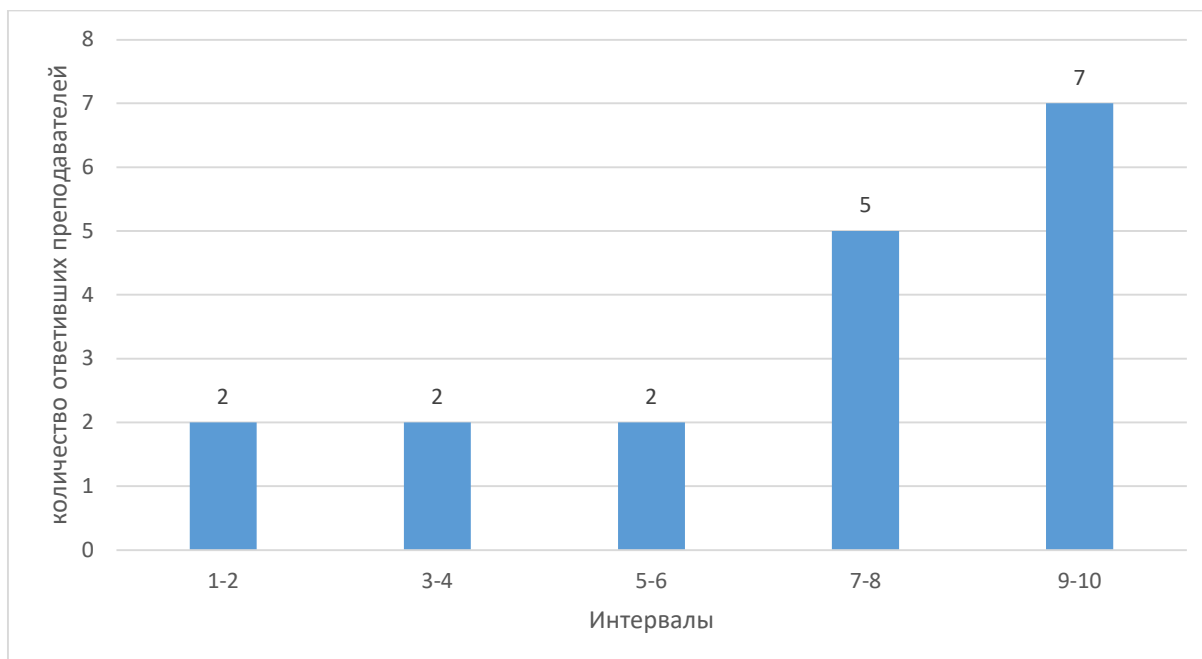


Рисунок Б.3 – Оценка отношения преподавателей к модульной системе

Отдельно стоит отметить полученные отзывы о модульной системе преподавания со стороны преподавателей:

- Есть свои плюсы, свои минусы, как у любой системы. Тяжеловато, когда модули идут подряд, но это дело привычки. Изучение предмета в течение месяца с точки зрения усвоения и запоминания эффективнее, так как материал повторяется в разной форме через небольшие промежутки времени несколько раз.

- В целом система несет положительный эффект в отношении распределения нагрузки, есть возможность заниматься творческими вопросами вне модуля. Из потенциальных проблем - почему 8, а не 10 - не все студенты справляются с идущими подряд лабораторными в рамках модуля, аргументируя тем, что не успевают подготовить отчет. Не смертельно - время для доработки есть.

- Основной плюс модульной системы в том, что нет долгого процесса привыкания студентов к обучению. Другими словами, нет раскачки, когда студенты могут ещё быть наполовину в каникулах. Другой плюс в том, что студентам проще сдавать предмет из-за "свежести" информации, она ещё не успела вытесниться чем-нибудь другим. Но эта система имеет и минусы. Например, студентам приходится получать однотипную информацию долгое время. Клиповое мышление требует переключения, но они видят прежних преподавателей. Этот фактор для студентов действует раздражающе. Но с этим можно работать, если давать больше форм обучения, например, использовать мультимедиа-ресурсы. Подача материала на лекции 3-5 минут, и переключение внимания на медиа-ресурс. На практике - 10-15 минут, и переключение внимания на что-либо другое: вопросы к менее активной части группы, дополнительная иллюстрация (с помощью медиа) ответов студентов, регулярная похвала и т.д.

– Студенты, которые готовы учиться, будут более ответственно относиться к учёбе и не будут откладывать выполнение заданий на конец семестра. Те, кто не хотят учиться, так и не будут этого делать. Модульная система позволяет сразу опередить одних и других. Если студент проболел весь модуль - долг у него будет только по нему. И при ответственном отношении он сам организует свой процесс, чтобы нагнать упущенное. Если он не хочет этого делать, то пропуск по болезни только удобное оправдание своего желания ничего не делать. Точно так же при классической схеме за месяц он запустит учёбу по всем предметам и забросит учёбу.

– Для преподавателя с большим количеством модульных предметов или большой нагрузкой в них данный подход может быть тяжелее классической модели. Но есть хоть какая-то возможность спланировать иную деятельность кроме проведения пар.

- Требуется более гибкое составление расписания.
- Не для всех дисциплин подходит.

Приложение В

Сведения о публикации в журнале



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»

pnojournal.wordpress.com | pnojournal@mail.ru

Присвоен международный серийный номер	ISSN 2307-2334 (Онлайн)
Зарегистрирован в Роскомнадзоре как СМИ	ЭЛ № ФС 77 – 62796 от 18.08.2015
Включен в Перечень ВАК	С 30.11.2017 г.
Индексируется в библиографической базе Scopus	С 19.07.2018 г.

Адрес журнала: Россия, 394050, г. Воронеж, ул. Федора Тютчева, 95М/195.
Учредитель: Канд. пед. наук Р. И. Остапенко. Тел.: +7 951 878 21 20
Редакционно-издательский центр: ООО «Научно-образовательная инициатива».

СПРАВКА

Настоящим подтверждаем, что статья:

«Эффект внедрения модульной системы обучения на факультете безопасности»
(авторы: Е.М. Давыдова, А.А. Конев, А.А. Шелупанов, А.Ю. Якимук) принята к
публикации в журнале «Перспективы Науки и Образования» в выпуск № 1 за
2025 год.

Дата публикации статьи – 28 февраля 2025 года.

Дата выдачи: 09.12.2024 г.

Справка выдана по месту требования.

Учредитель издания,
кандидат педагогических наук



Р. И. Остапенко

Рисунок В.1 – Справка о принятии статьи к публикации



Перспективы науки и образования — рецензируемый международный электронный научный журнал с периодичностью выхода: 6 раз в год.

Журнал индексируется в международной базе данных **Scopus** с 19 июля 2018 года по настоящее время. Отрасли знаний: Arts and Humanities: Philosophy — Q2; Social Sciences: Education — Q4; Developmental and Educational Psychology — Q4.

Журнал приравнен к **Категории К-1** перечня ВАК.

Цель журнала: оперативно отражать актуальные проблемы, пути их решения и полученные результаты исследователей в сфере образования и смежных научных областях человекознания: философии образования, педагогической психологии, социальной педагогики, истории педагогики и детства, образовательной политики и права, управления в образовании и т. д.

Основные направления журнала:

- Философские и общие вопросы образования
- Общие вопросы образования
- Проблемы профессиональной подготовки
- Методика преподавания отдельных предметов
- Изучение языков
- Вопросы школьного и дошкольного воспитания
- Социальная педагогика
- Инклюзивное образование
- Педагогика и психология
- История и философия образования
- Информационные и математические методы в педагогике
- Военная педагогика
- Повышение квалификации и переподготовка работников организаций
- Философия управления в образовании

— ENGLISH VERSION —



Scopus®

SOCIAL SCIENCES: EDUCATION

0.8 2022
CiteScore
23-й процентиль
Powered by **Scopus**

ARTS AND HUMANITIES: PHILOSOPHY

0.8 2022
CiteScore
69-й процентиль
Powered by **Scopus**



Рисунок В.2 – Сведения о журнале

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ"

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Шелупанов А А, Конев А А, Давыдова Е М, Якимук А Ю
Самоцитирование
рассчитано для: Шелупанов А А, Конев А А, Давыдова Е М, Якимук А Ю
Название работы: НМР отчет 2024 КИБЭВС
Тип работы: Не указано
Подразделение: КИБЭВС

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

СОВПАДЕНИЯ	25.62%	СОВПАДЕНИЯ	5.48%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	61.55%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	61.55%
ЦИТИРОВАНИЯ	1.69%	ЦИТИРОВАНИЯ	0.77%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	11.15%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	32.2%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 23.12.2024

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 23.12.2024 12:57

Структура документа: Проверенные разделы: основная часть с.2-3, 9-15, титульный лист с.1, содержание с.4, библиография с.17-18, приложение с.19-24, введение с.5-9, выводы с.16
Модули поиска: Переводные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; СПС ГАРАНТ: аналитика; Шаблонные фразы; Публикации РГБ; Диссертации НББ; Медицина; Цитирование; Кольцо вузов (переводы и перефразирования); Интернет Плюс; Переводные заимствования; ИПС Адилет; Переводные заимствования по коллекции Гарант: аналитика; Издательство Wiley; Патенты СССР, РФ, СНГ; Публикации eLIBRARY; Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Переводные заимствования издательства Wiley; Переводные заимствования IEEE; Перефразирования по Интернету (EN); Переводные заимствования (RuEn); Коллекция НБУ; СМИ России и СНГ; Переводные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Публикации eLIBRARY (переводы и перефразирования);

Работу проверил: Якимук Алексей Юрьевич

ФИО проверяющего

Дата подписи: 23.12.2024



Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

Е.М. Давыдова, А.А. Конев, А.А. Шелупанов, А.Ю. Якимук

Эффект внедрения модульной системы обучения на факультете безопасности

Введение. Один из возможных подходов к повышению конкурентных преимуществ в сфере образования может заключаться в переходе к модульной структуре учебного процесса. Учитывая растущую популярность образовательных платформ в последнее время, есть смысл изучить возможность применения схожего принципа к университетскому образованию с учетом психологических предпочтений студентов в обработке информации. В рамках эксперимента была изменена структура учебного процесса и оценено влияние модульной системы организации учебного процесса на успеваемость учащихся.

Цель исследования – научно обосновать полезность разбиения семестров на отдельные модули с точки зрения повышения оценки успеваемости студентов.

Материалы и методы исследования. В качестве материала исследования выступили результаты итоговой аттестации студентов по дисциплинам образовательной программы. В эксперименте приняли участие 498 студентов и 18 преподавателей, задействованных в реализации модульного формата проведения занятий на факультете безопасности Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (Российская Федерация). Данные были проанализированы с применением критериального метода оценки. Оценка по каждому сформулированному критерию проводилась независимо.

Результаты исследования. В рамках настоящего исследования удалось выявить положительный эффект применения модульной системы организации учебного процесса: повышение сохранности контингента учащихся, повышение абсолютной и качественной успеваемости. Анализ междисциплинарных связей в процессе реализации образовательных программ позволил оптимизировать последовательность изучения дисциплин и повысить процентное соотношение студентов, сдавших дисциплину в период сессий. Абсолютная успеваемость студентов после внедрения модульной системы обучения в среднем по факультету выросла на 14%, а качественная успеваемость возросла на 19%. Кроме того, был снижен процент отчисляемых студентов по специальностям от 5 до 23%. Проведенный опрос среди участников эксперимента показал, что большая часть студентов (75%) и преподавателей (83%) оценила достоинства новой модели и готовы продолжать работать по ней.

Заключение. Изменение психологических особенностей восприятия информации представителями разных поколений требует постоянной работы по совершенствованию подходов к реализации образовательных программ. Направленность современного общества на микрообучение приводит к необходимости изменения графика учебного процесса, в рамках которого

дисциплины изучаются в более сжатые сроки. Применение такого подхода позволяет повысить качество образовательного процесса.

Ключевые слова: график учебного процесса, модульное обучение, повышение качества образования

A.A. Shelupanov, E.M. Davydova, A.A. Konev, A.Yu. Yakimuk

The effect of introducing a modular training system at the Faculty of Security

Introduction. One potential approach to enhancing competitive advantage in education may involve shifting the way the learning process is structured to a modular framework. This approach is analogous to the way courses are structured on educational platforms. Considering the rising popularity of such courses in recent times, there is merit in exploring the possibility of applying this principle to university education, considering students' psychological preferences for information processing. As part of the experiment, the structure of the educational process was changed and the impact of the modular system of organizing the educational process on student performance was assessed.

Purpose of the study: scientifically substantiate the usefulness of dividing semesters into separate modules in terms of increasing student performance assessment.

Materials and research methods. The research material was based on the results of final certification for students in the various subjects of the educational program. The experiment involved 498 students and 18 teachers involved in the implementation of the modular format of conducting classes at the Faculty of Security of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (Russian Federation). The data were analyzed using a criteria-based assessment approach. The assessment of each formulated criterion was conducted independently.

Research results. Within the scope of this research, we have been able to identify a positive impact from implementing a modular system in the educational process. This led to increased safety for students and improved academic performance. Analysis of interdisciplinary links within educational programs allowed for optimization of subject sequences and an increase in student passing rates. As a result, there has been an increase in the percentage of students completing courses on time. The number of students passing courses has increased by up to 14%, and quality performance has improved by up to 19%. Additionally, the rate of student dropouts has decreased. The introduction of a modular system has led to a 5-23% improvement in student safety. A survey of participants in the experiment showed that the majority (75% of students and 83% of teachers) appreciate the benefits and are willing to continue using the new approach.

Conclusion. Changing the psychological characteristics of information perception among different generations requires ongoing efforts to improve educational approaches. In today's society, which focuses on micro-learning, there is a need for a shift in the structure of the educational process. This involves covering subjects in shorter periods, which allows for a more efficient learning experience.

Keywords: education, educational process schedule, modular training, improving the quality of education

INTRODUCTION

The United Nations (UN) plays a significant role in promoting initiatives to improve the international competitiveness of education through collaboration, innovation, and reform of educational systems. The organization has launched several programs to enhance the competitiveness of educational institutions globally, focusing on providing quality education, promoting digitalization, and ensuring inclusivity. These initiatives aim to transform education systems to meet the demands of the 21st century and increase the demand for internationally recognized higher education.

The UN promotes academic mobility for students and teachers by recognizing qualifications and facilitating access to educational opportunities through its programs. One notable example is its development strategy for technical and vocational education (2022-2029), which aims to improve the quality, relevance, and appeal of these programs to contribute to a successful and equitable societal transformation. Many studies in the field of education focus on addressing the specific needs of UNESCO programs. McGrath [1] has been given significant attention to investigating the positive impacts of implementing these initiatives in various countries. For example, an evaluation of a particular program has been conducted, ranging from examining the connections between various sustainable development objectives to planning for future phases of implementation. One of the fundamental principles underlying the development of society, as outlined in this article, is the interdependence of all sustainable development objectives. For instance, the authors emphasize the clear correlation between SDG 4 (Quality education) and SDG 8 (Decent work and economic growth). Therefore, it can be inferred that by working towards improving the quality of education, society may directly or indirectly contribute to achieving other SDGs.

The relevance of research in the field of educational technology lies in its potential to improve the quality of education, which is a priority for state policy in this area. This emphasis on the importance of accessibility and effectiveness at all levels of education highlights the need for regular monitoring and assessment of learning outcomes. In today's rapidly changing society and economy, education must constantly adapt and innovate. Modernization and innovation in educational institutions is essential for improving the teaching process and ensuring that students are equipped with the knowledge and skills they need to succeed in the job market. This includes not only providing them with the necessary knowledge but also developing their ability to think critically and solve problems. By focusing on these aspects, educational institutions can ensure that students are well-prepared for the challenges of a rapidly changing world and contribute to their individual success and overall well-being.

The importance of information security education in Russia is driven by several factors. One significant factor is the increase in cyber-attacks and data breaches in recent years, which have highlighted the need to protect personal and organizational information from unauthorized access and theft. These events emphasize the importance of having information security professionals who can prevent these incidents and ensure the safety of institutions and businesses. Another factor contributing to the significance of information security training is the growing demand for skilled professionals in this field. Organizations recognize the importance of data

protection and seek to hire qualified individuals who can implement and maintain robust security measures. This makes information security a promising career path for those with an interest in technology and problem-solving.

The arguments presented above demonstrate that information security training has an advantage over other educational programs for potential students. However, it should be noted that creating a positive image of the profession also plays a role in attracting more educational institutions to offer these programs. To ensure the success of these programs and continue attracting interested students, it is crucial to develop personal competitive advantages.

The key characteristics of any educational program are the quality of its implementation and the attractiveness of the program for applicants. These indicators work in close conjunction with each other. Attracting applicants to any field of study without quality development of competencies will lead to a decrease in the attractiveness of the educational institution, and therefore to a decrease in its competitiveness in comparison with similar offers from other universities. Many research works are devoted to the issue of competitive advantage of educational institutions. The study presented by Huriya [2] discusses the issue of students' choice of educational institutions as a source of competition between them. The paper examines various prerequisites for creating competition when choosing an educational institution. Including political, economic, social living conditions of applicants. The analysis revealed a slight positive effect of such competition on student performance.

Miotto [3] considers the influence of the reputation of an educational institution on its legitimacy in the eyes of employees of educational organizations and, therefore, on its competitive advantage. It is worth noting that the work does not consider the impact on students studying at the educational institution, or applicants choosing this university for admission. However, this allows us to build a chain of conclusions Aledo-Ruiz [4], leading to the conclusion about the high quality of work of employees who are legitimate in their place of employment. And high-quality teaching of academic disciplines, in turn, should have a positive impact on the quality of development of students' competencies. Research is devoted to the issue of student loyalty based on the quality and implementation policy of educational programs. Hoa [5] noted that the quality of graduate training is closely linked to the policy of implementing educational programs. Borishade [6] have concluded that the loyalty of students and graduates to the educational institution increases. Aledo-Ruiz [4] also emphasizes the importance of creating an emotional connection between the educational institution and the student. Emotional appeal involves creating pleasant emotional responses that can be associated with a good impression of the organization. This in turn leads to a positive attitude and dedication to the university and, as a result, his inspiration to participate in the educational and scientific activities of the organization. These indicators are an important criterion when assessing university rankings.

The issue of competitive advantage is also addressed Dian [7]. The study specifically notes the importance of attracting specialists in the professional field of implementing educational programs. Monteiro [8] also notes the importance of attracting talented specialists. This is a significant investment in the organization's

reputation. In turn, attracting qualified personnel requires appropriate policies to retain talented specialists.

The study presented Komljenovic [9] aims to assess the impact of the development of digital platforms and their application on competition in the field of education. It is noted that a particularly large surge in the development of educational platforms occurred during the 2020 pandemic, which led to the need to transfer educational processes to a remote format. The development of such courses has led to the formation of short-term training programs in various areas, which has become an attractive alternative to the classical form of education in terms of obtaining specific results for inclusion in the work process. Networked Learning Editorial Collective [10] provides an analysis of the impact of the pandemic on the development of online learning, within which the opinions of 40 authors from 6 continents who are directly related to the implementation of educational programs are assessed. Both positive and negative aspects of this direction of technology development are considered. However, the general conclusion of the study is more likely to favor the usefulness of this innovation in educational activities, considering a qualified approach to its implementation.

Summarizing the main ideas presented in the articles, we can come to the following thought. The competitiveness of a university is determined by several indicators, the main of which are quality, forms and methods of teaching. The following factors influence the improvement of the quality of training:

- quality and efficiency of educational services;
- research activities of teachers;
- qualification level of teaching staff.

The listed factors relate specifically to the work of an educational organization. It is obvious that for continuous development of each item, measures must be systematically implemented to improve indicators. It is worth noting that students' interest in education is not directly affected by the factors, but is a consequence of high-quality work in the listed areas.

However, in the implementation of educational programs there is a factor that remains practically unchanged throughout the entire period of implementation of the educational program. This is due to the drawing up of a clear schedule of the educational process at the stage of coordinating curricula. In this regard, the issue of the possibility of changing the model of implementation of the educational process and the impact of this change on the quality of education was considered.

The issue of constructing an educational trajectory when drawing up curricula or in the process of planning the next academic year is also given attention in research works. Some of the works are devoted to a review of modern methods for solving the scheduling problem. Therefore, Tan [11] provides a detailed discussion on the issue of categorizing scheduling approaches. Ceschia in his research [12], noted that the area of scheduling is divided into three components of the main problems. Two of these, course scheduling and exam scheduling, are key for higher education institutions. Bashab [13] also pays attention to these problems and even describes the restrictive parameters for building the system. At the same time, these works do not pay attention to assessing the impact of the schedule on the quality of mastering disciplines.

One of the challenges that is addressed in the process of creating a class schedule is the efficient allocation of educational resources (classrooms and teachers) to assigned classes, as described by Ibrahim [14]. Another example of such studies is Arratia-Martinez [15], which examines the scheduling of classes, taking into account teachers who work full-time and part-time.

No direct studies have been found on the preparation of schedules that consider the quality of students' mastery of the educational program. However, it is possible to highlight studies that evaluate the process of memorizing information from the point of view of a psychological analysis of the principles of the human brain. Separately, it is worth noting research concerning the “forgetting curve” phenomenon. Research into the amount of information stored in the brain after different periods of time began more than 100 years ago and is still ongoing today, led by scientists like Averell [16].

Most of the research in this direction is related to the organization of programs for individual disciplines. They provide guidelines for reviewing key points at specific intervals. Thus, Averell in [16], a model of forgetting material is analyzed considering regular prompts and reproduction of previous material. The research presented Radvansky [17] approaches the issue of forgetting material from an alternative point of view and proposes a division into phases that considers the characteristics of neurological memory. For example, knowledge obtained because of experimental knowledge has a more linear nature of forgetting. This allows us to conclude that there are differences in the behavior of the forgetting curve for theoretical and practical knowledge and skills. At the same time, Rivera-Lares [18] addresses the issue of the influence of students' initial training on their rate of forgetting. The experiment carried out by the authors showed that there is no effect on speed.

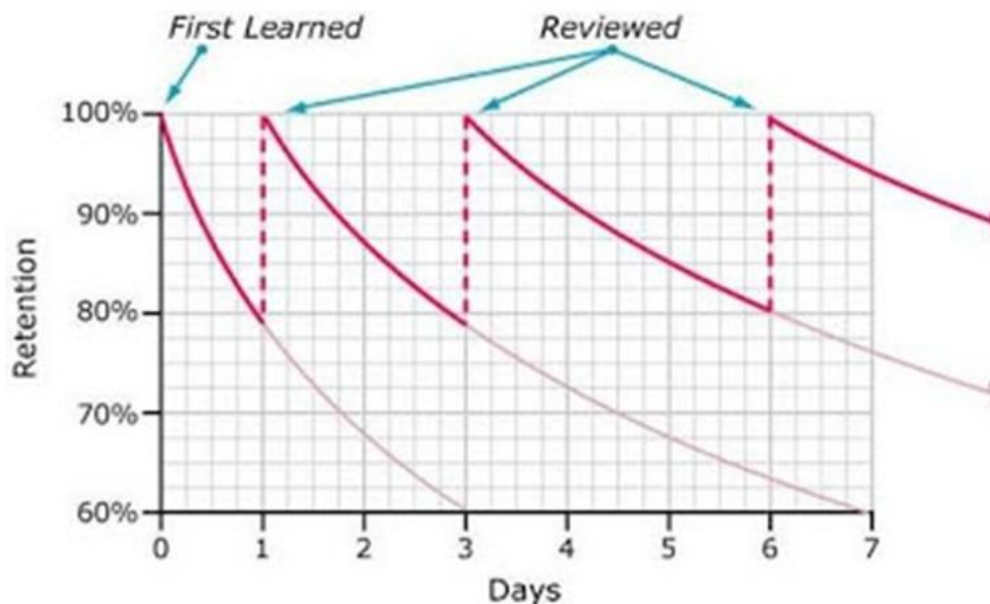


Figure 1. Forgetting curve

It is also worth noting the approach to learning used in educational courses on online platforms. The presentation of course materials takes into account the psychological characteristics of learners, as exemplified through the implementation

of microlearning principles by scholars such as Dolasinski [19]. According to this approach, the material is given in small portions (lasting less than 20 minutes), which reduces student fatigue and increases their involvement in learning. Taylor's research [20] focuses on the differences in the way material is perceived by people from different generations, leading to a need for a change in the learning model. Fitria [21] also notes the importance of teachers' readiness to include digital technologies in educational courses. The general idea of all research leans toward the need to break the material into smaller parts, which will allow the teacher to more easily hold students' attention and simplify the procedure for updating the content of classes, and students will have a deeper understanding of the subject. In addition, the microlearning model addresses the need for more concentrated study of individual disciplines. Taylor [20] also hypothesizes that, from the learner's perspective, shorter and more targeted presentations of information, tailored to their specific needs, make it easier for them to assimilate the material.

Therefore, as previously mentioned by Konev [22], the following aspects should be identified and addressed in the planning process for the educational programme:

- intervals between classes in one discipline exceeding 1 week in duration lead to the need to allocate a period within classes to review material from previously covered topics;
- the involvement of practicing specialists as teachers is significantly limited by the amount of free time such employees have from their main jobs;
- the presentation of the material should be in a more concise form.

Let us note that the classic format of the educational process schedule with the parallel study of all disciplines during the semester does have a number of disadvantages that hinder the increase in competitiveness. These points were noted by teachers:

- weekly frequency of classes in 8–10 disciplines over four months leading up to the session leads to students "forgetting" the material from the beginning of the semester;
- delay by many students in completing laboratory and practical work until the end of the semester leads to overload of teachers in the pre-session week (especially if he teaches more than one discipline);
- the need to accept debts (for current and intermediate certification) in parallel with teaching disciplines in the next semester reduces the quality of teacher preparation for classes;
- classes falling on holidays, teacher business trips, conferences, etc. disrupt the rhythm of learning for both students and teachers, which also negatively affects the quality of the educational process.

Changing the duration of classes is not possible in this situation due to the strict regulation of organizational documents. In this regard, the issue of implementing microlearning within disciplines can only be resolved in the conditions of organizing their implementation by the teacher and requires a separate study. As part of further

work, microlearning ideas will be considered only from the point of view of short-term training on specific topics.

Elimination of the above shortcomings and improvement of the quality of education was realized by changing the curriculum (in particular, the schedule of the educational process aimed at modular study of disciplines. In publications, modular training is understood as the division of an overall large training program into smaller components devoted to individual topics. Publications in this area primarily focus on the process of developing a separate discipline by breaking it down into individual topics, as in the case of Minamatov's study [23], or by incorporating pre-existing implementations of individual topics within the taught curriculum, as described in Castroverde's work [24]. Also, part of the research is aimed at building correct interdisciplinary connections between individual subjects included in a single module. Busta [25] acknowledges that interdisciplinary learning fosters the development of skills and thought processes from diverse perspectives. Turner [26], in turn, also acknowledges the usefulness and benefits of interdisciplinary learning. However, he also recognizes that implementing it in practice can be challenging. There are also studies aimed at modules of specific forms of training and evaluation of their effectiveness. For example, Bacomo conducts an assessment for self-learning modules in [27]. This study of the effectiveness of modular distance learning during the COVID-19 pandemic combines descriptive and correlational methods. It focuses on the relationship between students' profiles, attitudes, and performance, as well as on the relationship between attitudes and performance within self-study modules.

In the framework of this work, modularity means the most time-concentrated study of disciplines. With this approach, it becomes impractical to study the discipline within the entire semester. In this case, there is a need to divide the semester into smaller components, which is similar to the ideas raised in the concept of microlearning.

When developing the modular system, Konev [22] were identified the following key advantages for students, teachers and departments in comparison with the classical model of planning the educational process.

For students:

- comprehensive study of the discipline within a month and delivery “without delay”, which should lead to an increase in the quality of learning the material and academic performance;
- distributed passing of intermediate certification, which allows you to purposefully prepare for each exam.

It is important to understand that the distribution of subjects across weeks in a modular format does not constitute a change to the overall academic program for the semester. Rather, it represents a shift from a traditional model in which all subjects are taught simultaneously. Despite this shift, the benefits of the modular approach remain the same. However, if a student were to move a subject to another module for any reason, the advantages of this approach would naturally decrease.

For teachers:

- the emergence of the opportunity to “free up” time from students (for example, half a semester without teaching at all) for scientific work, internships, advanced training, development of teaching materials, online courses, etc.;
- separation of flows submitting current reports when different disciplines/specialties are distributed across quarters, the teacher receives a more even load throughout the semester;
- it becomes possible to schedule debt collection during quarters free from classes;
- it becomes possible to create a sequence of different types of classes in any order - lectures, practices, etc.;
- classes are not lost due to holidays, which allows you to completely read the discipline in the original rhythm set by the teacher.

For departments:

- the number of transfers and “cancellations” of classes decreases (for example, if classes fall on holidays), as a result, work programs and workload become more objective;
- it becomes possible to attract qualified professionals from organizations that correspond to the profile of our educational programs, who are unable to work in an educational setting on a full-time basis, to teach classes;
- it becomes possible to manage the sequence of disciplines more flexibly, practically without loss of quality (disciplines of the same semester that depend on each other will not run in parallel, but sequentially);
- it becomes more realistic to use unique equipment in the educational process, for example, within the framework of collective use centers, because it is possible to exclude this equipment from the scientific or production process for a short period, and not for the entire semester; the flexibility of distributing the teacher’s workload increases when he is involved in the educational process of branches or when conducting classes as part of additional education;
- there is variability in the response to force majeure events; in particular, it is possible to transfer the discipline to another quarter in the event of a teacher’s illness, because changing a teacher is not possible for all disciplines.

Thus, the research of scientific sources and the analysis of the experience of other educational institutions allowed us to formulate a hypothesis about possible improvements in the quality of student learning. We decided to conduct an experiment by changing the schedule of the educational process to a modular format to test this hypothesis.

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of switching to a modular curriculum in terms of enhancing students' ability to master the educational program. To achieve the stated goal, we completed the following tasks:

1. Collected data on students' academic performance over the evaluation period.
2. Formulated criteria for evaluating the performance of students from different educational programs.
3. Analyzed the results based on the formulated criteria.

MATERIALS AND METHODS

The data on students' academic performance served as the foundation for the study. The evaluation was based on information from traditional education and modular programs, which only differed in how the learning process was structured. The study allowed for a comparison between specific years, as students in those years had identical requirements and educational standards.

At the Faculty of Security starting from the 2020-21 academic year, an experiment is being conducted based on a modular approach to the schedule of the educational process. The essence of the changes is to divide each semester of study into quarters and teach the main part of the disciplines concentrated within one quarter (3-5 weeks of training and 1 week of the control stage). That is, the curriculum identifies a number of disciplines that are studied with full immersion during the module and then these disciplines are accepted. Disciplines and types of classes such as foreign language, physical education and sports, group project learning, coursework and research work are taught throughout the semester, and the rest are concentrated.

Figures 2–3 show the timing of the stages of intermediate certification with a modular training system. The boundaries of individual modules are highlighted in different colors. The first weeks of the module are devoted to studying the discipline, and the last week is scheduled for certification in the form of an exam or test.

Month	September					October				November				December				January				February					
Date	01-07	08-14	15-21	22-28	29-30	01-05	06-12	13-19	20-26	27-31	01-02	03-09	10-16	17-23	24-30	01-07	08-14	15-21	22-28	29-31	01-04	05-11	12-18	19-25	26-31	01	02-08
Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Type	Education					Exam	Education				Exam	Education			Exam	Vacation	*	Education			Exam						

Figure 2. Academic process schedule for the autumn semester

Month	February		March				April				May				June				July						
Date	09-15	16-22	23-28	01	02-08	09-15	16-22	23-29	30-31	01-05	06-12	13-19	20-26	27-30	01-03	04-10	11-17	18-24	25-31	01-07	08-14	15-21	22-28	29-30	01-05
Week	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44				
Type	Education				Exam	Education				Exam	Education			Exam	Education		Exam	Education		Exam					

Figure 3. Academic process schedule in the spring semester

Figures 4–5 show an example of the distribution of disciplines in semesters 1 and 2 for the 2020 enrollment year. In subsequent years of enrollment, the division of the semester into separate periods of teaching disciplines remained unchanged. Disciplines that are studied modularly were painted in the same colors as in figures 2-3. The difference arose only in the list of disciplines implemented in the modular system format. A number of experiments were conducted to change the duration of studying individual disciplines, which showed the need to implement them in more than 1 module.

1 half-year			
1 quarter (1.09 - 12.10)	2 quarter (13.10 - 23.11)	3 quarter (24.11 - 28.12)	4 quarter (12.01 - 08.02)
Physical culture and sport			
Foreign language			
Fundamentals of project activities			-
Computer science	Organization of computers and computing systems	Mathematical analysis	-
Introduction to the specialty	Algebra	System analysis	Russian history

Figure 4. Distribution of disciplines in the first semester

2 half-year			
1 quarter (09.02 - 22.03)	2 quarter (23.03 - 03.05)	3 quarter (04.05 - 14.06)	4 quarter (15.06 - 05.07)
Physical culture and sport			
Foreign language			
Educational and laboratory workshop			
Fundamentals of project activities			-
Mathematical analysis	Information Security Basics	Physics	-
Business communications	Mathematical logic and theory of algorithms	Basics of programming	Introduction to Artificial Intelligence Techniques

Figure 5. Distribution of disciplines in the second semester

The Faculty of Security implements the following areas of training and specialties from an enlarged group of specialties and areas 10.00.00 Information security:

- Bachelor's degree in the field of study 10.03.01 “Information Security;
- Specialist program 10.05.02 “Information security of telecommunication systems»;
- Specialist program 10.05.03 “Information security of automated systems”;
- Specialist program 10.05.04 “Information and analytical security systems.”

Table 1 provides brief information on the admission of students in different areas of training and specialties 4 years before the start of the modular training program and 4 years after the transition to the experimental format. The data is provided for students enrolled in a budget-funded form of study and with full reimbursement of costs for each area.

Figure 6 shows the dynamics of the overall change in the number of students studying in different areas of training and specialties of enlarged group of specialties and areas 10.00.00 Information Security. The difference in the number of students depends on many factors. These include changes in tuition fees, changes in the

requirements of educational standards, changes in passing scores for admission to each area, etc.

Table 1

Data on the number of students admitted to different specialties

Year of recruitment	10.03.01		10.05.02		10.05.03		10.05.04	
	Budget training	Paid training	Budget training	Paid training	Budget training	Paid training	Budget training	Paid training
2016	25	10	25	16	25	15	25	6
2017	30	7	25	12	25	14	25	6
2018	30	7	25	17	25	27	25	5
2019	33	12	29	9	29	15	25	9
2020	30	20	30	4	30	18	25	6
2021	40	7	44	3	42	4	24	6
2022	35	4	34	0	24	1	32	1
2023	37	5	25	1	35	3	35	2

Each program has a different set of disciplines, considering the focus of the program for preparing future graduates. However, these differences mainly arise in senior years, which necessitates the formation of basic competencies that are similar for different specialties. For this reason, it was decided to select the first courses for analysis to analyze the generalized results for the entire faculty and separately make comparisons for each of the areas of training for different years.

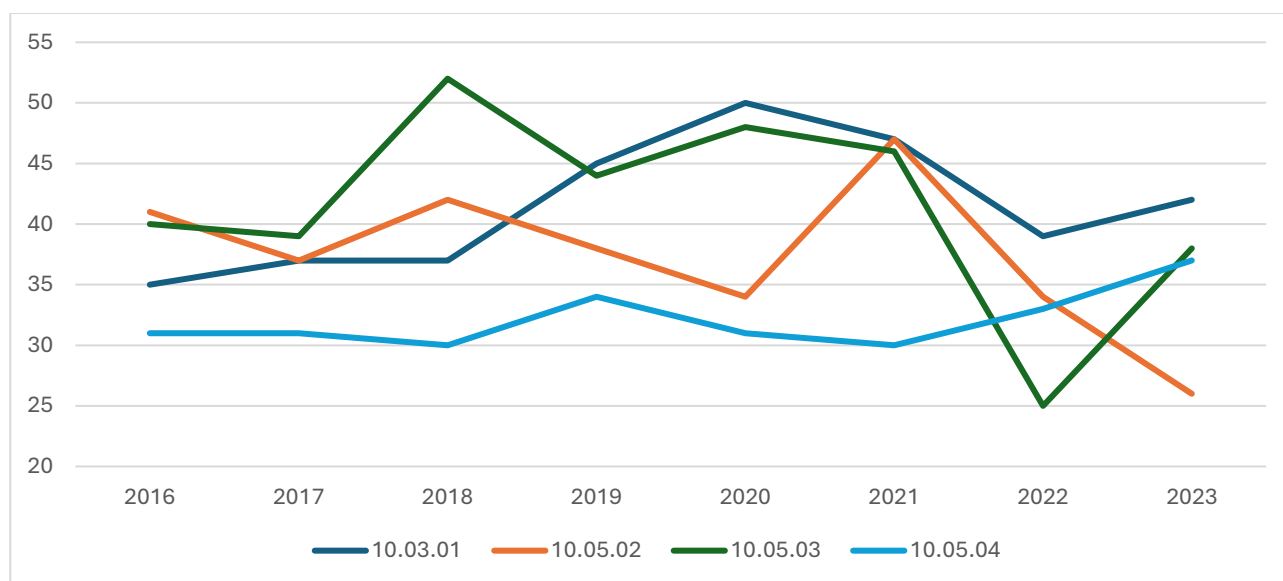


Figure 6. Dynamics of changes in the number of applicants by specialty

For comparison, the learning results of students enrolled in 2019, 2020, and 2021 were selected. It should be noted that these recruitment years were affected by the COVID-19 pandemic. The pandemic began in March 2020 and ended in December 2021. During the pandemic, training was conducted in periods in a mixed format, namely lectures in an electronic information educational environment, practical training in a face-to-face format, and periods only in an electronic information educational environment.

Students admitted in 2019 They study using traditional technology and by the beginning of the pandemic they had completed 1 semester full-time. Semesters 2, 3, 4, 5 were affected by the pandemic, but they gained experience of student “life” and managed to get to know each other.

Students admitted in 2020 and 2021 study using a modular system; at the initial stage of their studies, they had no experience of studying at a university. For the 2020 intake, 1, 2, 3 semesters passed during the pandemic, and for the 2021 intake, 1 semester, it should be noted that these students studied in the 11th grade during the pandemic.

In the course of the work, new criteria for assessing the quality of training were formed for analysis. They differ from existing ones in that the calculations do not consider students on academic leave, transferred from other specialties, universities, who have returned from academic leave and are calculated based on the number of admitted students in the corresponding year.

1. **Safety of the number of students (percentage).** It is calculated as follows: In each semester, the number of students Z remaining after expulsions (the corresponding year of enrollment) is determined. That is, if X students entered a specialty, and Y students were expelled by the third semester, then to calculate the safety of the contingent in the third semester, we take $Z = X - Y$ students. Next, we take the ratio of the remaining students to the number of applicants and calculate the percentage of safety $Z * 100 / X$.

2. **Proportion of students who passed the course on time (percentage).** The number of students in each semester remaining after expulsions of the corresponding enrollment year (Z) is determined. From these, we determine the number of those who passed the session at the end of the semester (Q) and take the ratio $Q * 100 / X$, where X is the number of applicants in the corresponding enrollment year.

3. **Quality academic performance (percentage).** The number of students (G) who passed the session with grades 4 and 5 is determined. It is calculated from the number of those who passed on time. The ratio $G * 100 / X$ is taken, where X is the number of applicants in the corresponding enrollment year.

Similar assessments of teaching quality are considered in many studies. Estimating the percentage of students who have completed a training program is most often associated with research on the social status of students. For instance, Wells [18] conducted a study to evaluate the impact of social and cultural capital, race, ethnicity, and student retention on college outcomes. Additionally, Oni [29] has also examined social and cultural factors within the learning experience of African American students. Another significant factor is the current global situation, which has a psycho-emotional impact on students. For instance, Pare's dissertation [30] examines the issue of implementing global teacher support programs and their effect on the quality of education. Many studies also address the impact of the pandemic, including the study by Contreras [31]. Individual ideas were formulated into scales for further assessment of changes in the educational program.

RESULTS

In accordance with the criteria outlined in the previous section, we have assessed educational programs from different recruitment years. The result for 2019 represents an example of a traditional format for organizing the educational process, while the other two programs use a modular format.

Figures 7-9 show the results of assessing the above indicators for bachelor's degree 10.03.01 "Information Security". As you can see, the indicators for the modular system are predominantly higher than for the classical model for constructing a graph of the educational process. The difference from the general trend in the retention of the contingent is observed only for the 2020 enrollment groups, which experienced a sharp decline in the 4th semester, provoked by a deterioration in academic performance in the 2-3 semesters. Similar results were obtained for other training programs.

The results obtained for the 2022 and 2023 enrollment years for the specialty turned out to be close to the 2021 data. In this regard, it was decided not to consider them in this diagram. In addition, additional training disciplines were introduced for subsequent years of enrollment, which does not allow unambiguous comparison of students in different conditions. A study with groups from later years of recruitment is planned for publication in future articles.

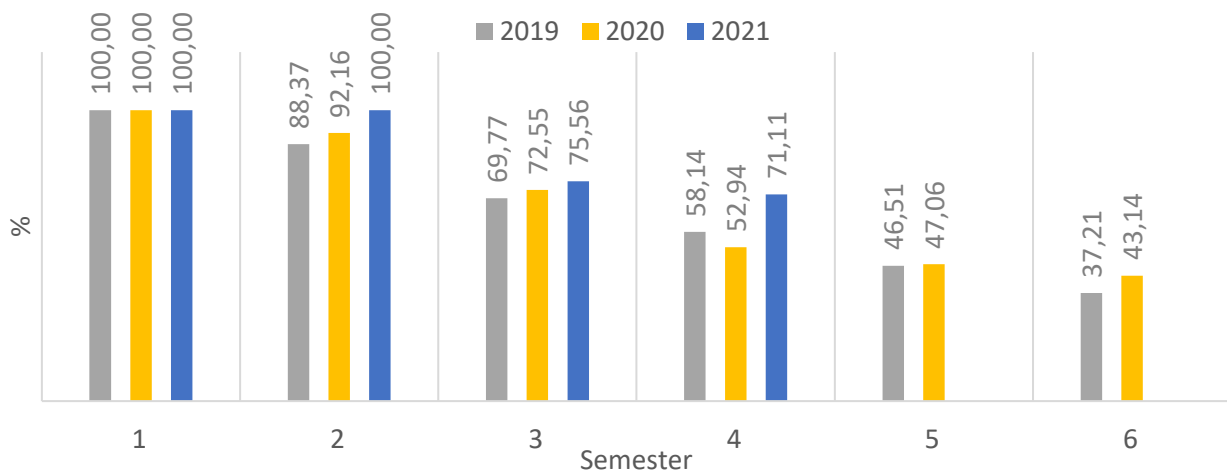


Figure 7. Safety of the number of students

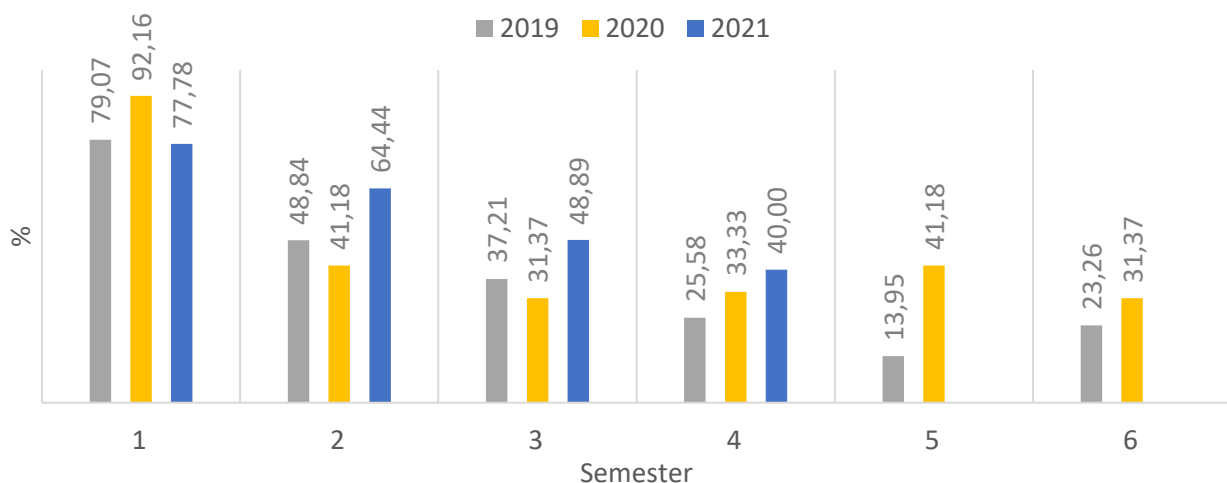


Figure 8. Proportion of students who passed the course on time

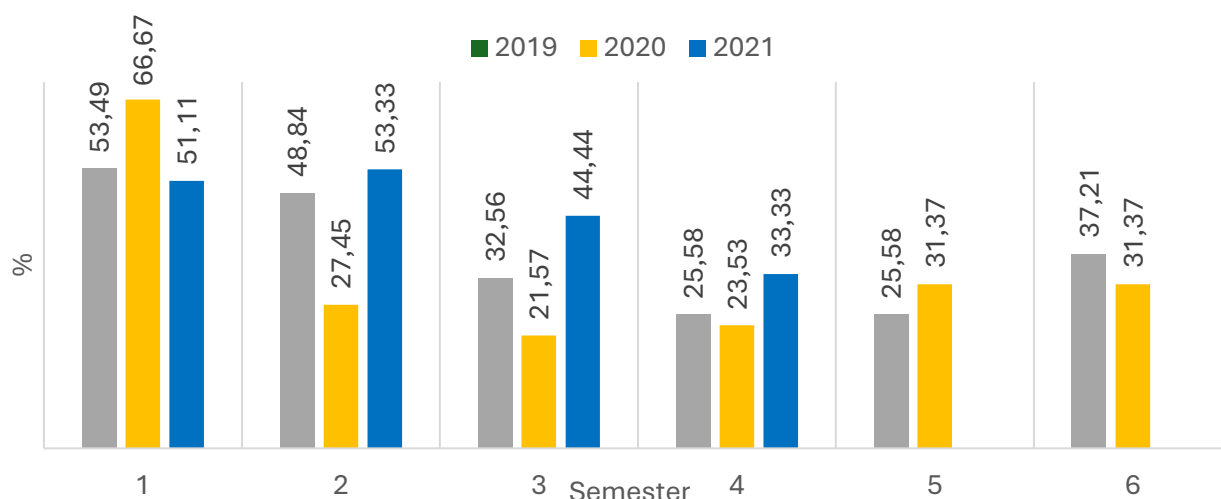


Figure 9. Quality academic performance

Please note that the results of the 2021 intake for all specialties according to the criteria: retention of the contingent, timely completion and quality in most cases are higher than the results of the 2019 intake.

In addition, the results of each semester were analyzed during the experiment. It has been observed that for the 2020 intake, the number of students passing on time in the second and third semester is less than those passing in 2019. The reason has been found. Two labor-intensive disciplines (physics and programming basics) with a lot of laboratory work were included in one module. This issue has been resolved for students in 2021 and subsequent enrollment years. The distribution of disciplines by modules in the semester has been changed (fig. 10). Disciplines are highlighted in orange, the format of which has been changed from covering all the material in 1 module before the semester.

2 half-year			
1 quarter (09.02 - 22.03)	2 quarter (23.03 - 03.05)	3 quarter (04.05 - 14.06)	4 quarter (15.06 - 05.07)
Physical culture and sport			
Foreign language			
Educational and laboratory workshop			
Fundamentals of project activities			-
Business communications			
	Physics		
Mathematical analysis	Information Security Basics	Mathematical logic and theory of algorithms	Introduction to Artificial Intelligence Techniques
Basics of programming	Function series theory	-	-

Figure 10. Updated distribution of disciplines by modules in the 2nd semester in the 2021 enrollment curriculum

The figure shows that the disciplines “Fundamentals of Programming” and “Physics” are distributed across different modules. The discipline “Physics”, in agreement with the supporting department, was divided into three modules. This is primarily due to the high workload of laboratory equipment during the period of modular training for individual specialties.

Unlike traditional technology, intermediate certification of students studying under the modular system is carried out throughout the semester, and not concentrated in the last weeks of the semester. Students who have not passed disciplines 1, 2, 3 modules can take them during teacher consultations until the end of the fourth module. However, they will not be considered debtors, since the semester ends at the end of the last module. With this approach to the educational process, it becomes relevant to conduct tutoring sessions with underachieving students in the disciplines of the current semester. In this regard, the faculty has eliminated the practice that leads to annual debt among students. Students studying at the Faculty of Security must liquidate all debts no later than the second week of the second module of each semester.

The distribution of disciplines by modules is changed annually when planning the load for the next academic year. This procedure is carried out on the basis of analysis of learning results in the previous semester, wishes of teachers, contingent of teachers and other identified needs.

Generalized assessments of indicators for the enlarged group of specialties and areas of training 10.00.00 “Information Security” are shown in Figures 11-13.

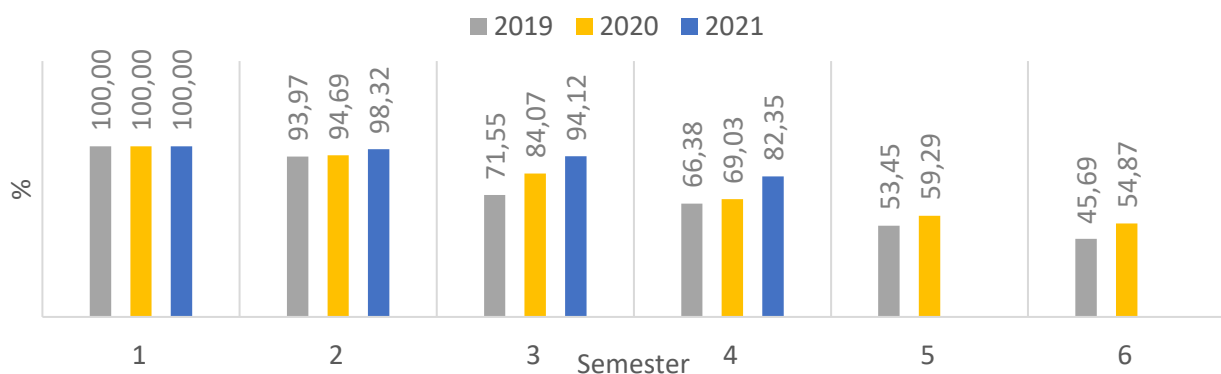


Figure 11. Generalized result of the indicator of safety of the number of students relative to the number of applicants

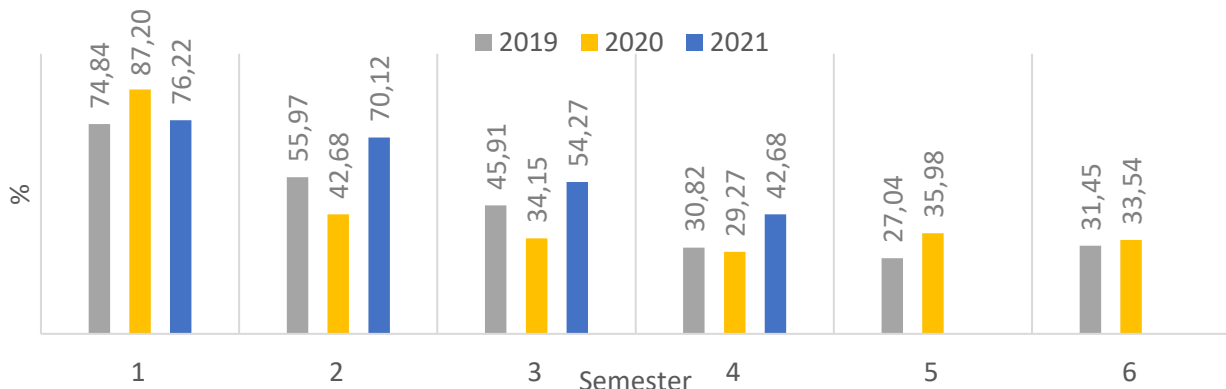


Figure 12. Generalized result of assessing the share of students who passed on time depending on the total number of applicants

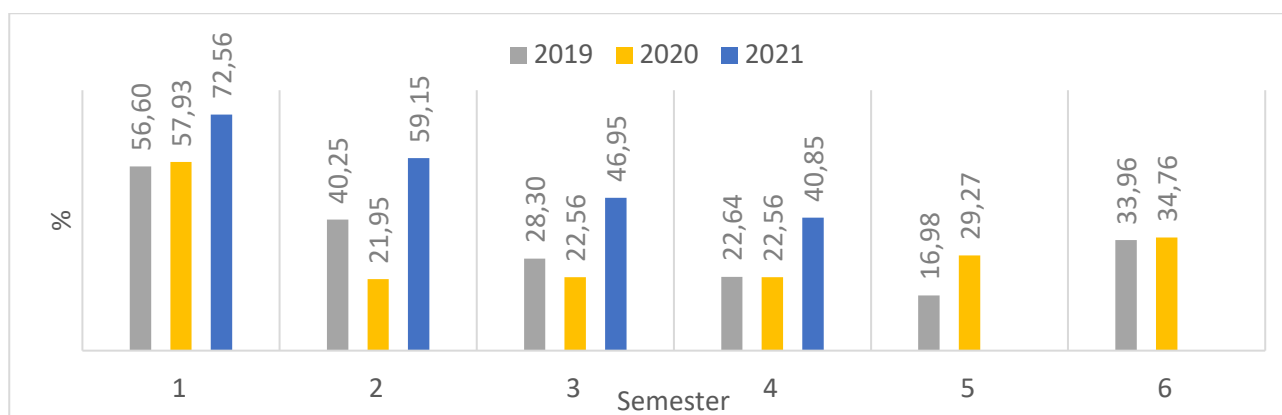


Figure 13. Generalized assessment of quality academic performance

An analysis of the results in the Information Security direction was carried out for the 2019, 2020, 2021 admissions. in all specialties and bachelor's degrees. The calculation was carried out similarly to the previous ones according to the criteria: safety of the contingent, timely delivery and quality. The value of the number of “entrants” was determined as the sum of all students admitted to the Information Security major, including bachelor’s degrees in the corresponding year. All other values were determined similarly: the number of people passing on time and quality. Calculations were carried out and diagrams were drawn.

It should be noted that the number of students enrolled in these years differ slightly from each other. The difference is no more than 0.03, so you can compare the results as a percentage. From the diagrams you can see that:

- the indicator of “**safety of the number of students**” with a modular system is higher than with a traditional one. The difference by semester is from 5% to 23%;
- the indicator of “**proportion of students who passed the course on time**” after correction of the educational process schedule is higher than with the traditional education system. If we compare the 2019 recruitment year and 2021. then the difference is from 1% to 14%;
- the “**quality academic performance**” indicator after adjusting the educational process schedule is higher than with the traditional education system. If we compare the 2019 recruitment year and 2021. then the difference is from 16% to 19%.

It is worth noting the graphs depicting the evolution of quality indicators in the fourth semester (Figures 14–16). Across all quality metrics and specializations, we can see that the values of these metrics are gradually increasing. This indicates the beneficial impact of the modular approach on the overall quality of the project.

Timely correction of the approach to selecting disciplines when determining their order for study allowed us to avoid a negative impact on the curriculum in subsequent years. The initial trajectory of the sequence of disciplines was determined by the need for interdisciplinary connections in materials. This ensured that the material covered in each discipline was not forgotten as useless but was actively used in another subject later that month. Not all disciplines are equally important in relation to each other, so no connection was found between "Physics" and "Fundamentals of Programming" in this experiment. However, due to a random coincidence in the

position of modules, this influence was discovered and considered in the new curriculum.

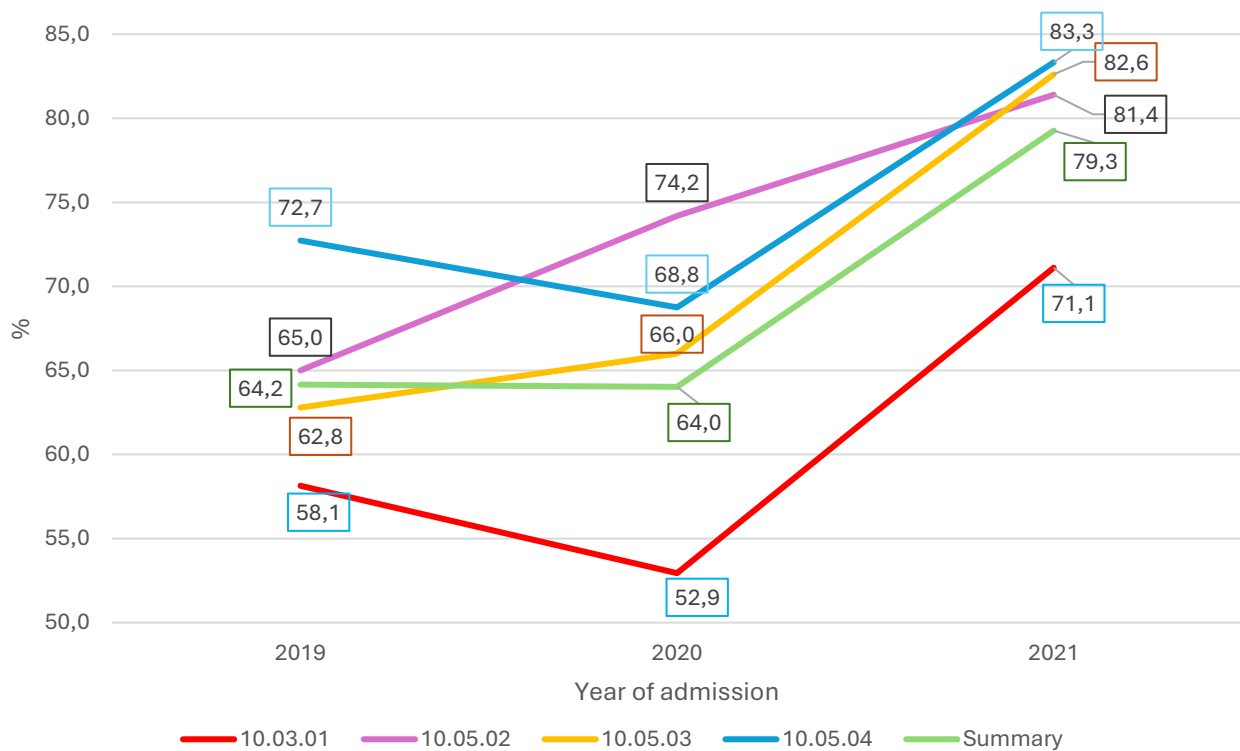


Figure 14. Safety of the contingent by year of admission

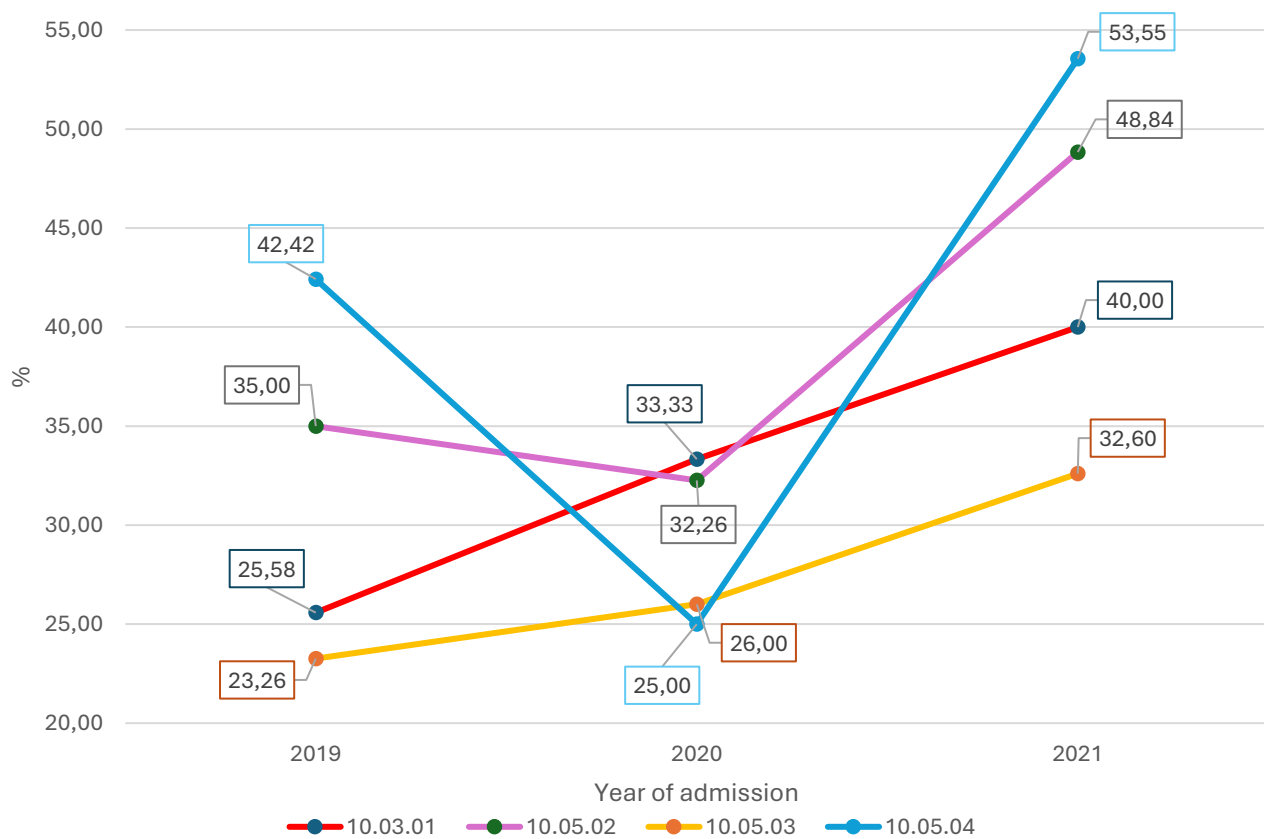


Figure 15. Proportion of students who passed the course on time, for different years of enrollment

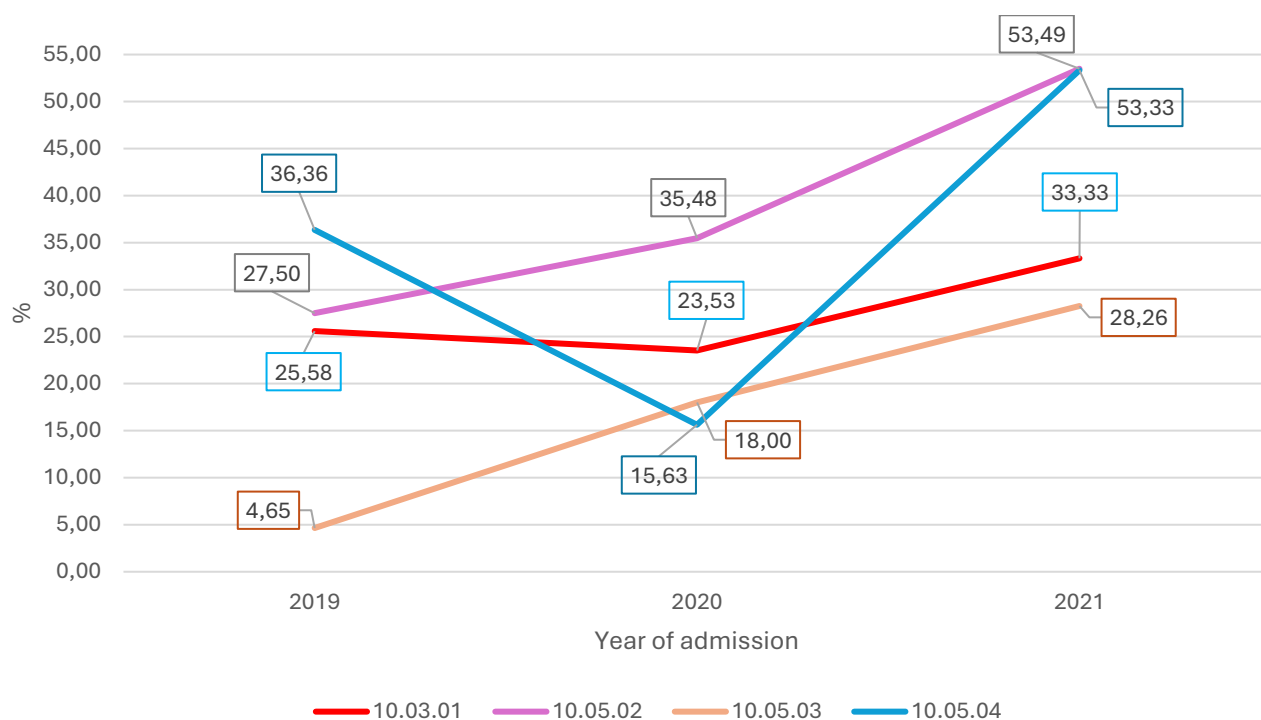


Figure 16. Qualitative student performance for different years of enrollment

The results were presented to the faculty members for discussion during meetings, shared with students, and discussed in the university's academic council. To objectively analyze the attitude of students and teachers to the modular system, an anonymous survey of students and teachers was conducted. The survey involved 498 students, and 18 teachers involved in the implementation of the modular form of teaching.

First, students were asked the question: “Which training format do you prefer?” with the following answer options:

- studying and passing the discipline within a month (modular format);
- semester format.

The survey result is shown in figure 17. As can be seen from the diagram, 75% of students chose the modular format.

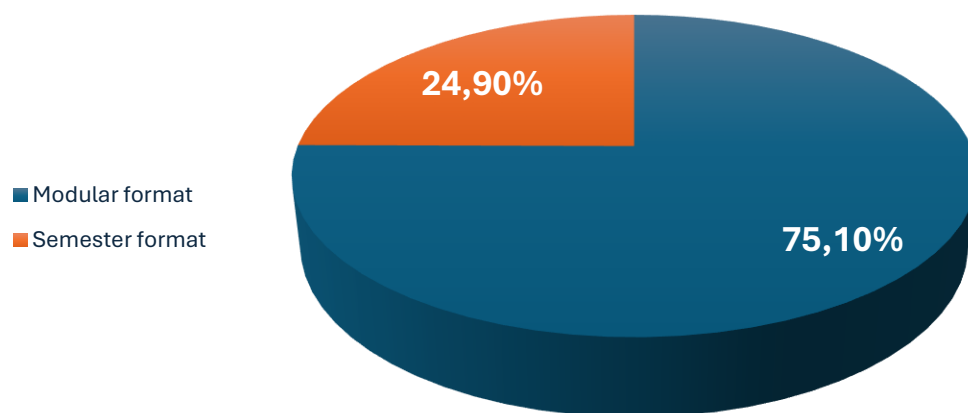


Figure 17. The result of a survey of students regarding the choice of a scheme for constructing a schedule for the educational process

To the question “Are you able to teach the discipline with high quality in a modular format of the educational process?” 15 teachers responded positively, representing 83% of the staff. The result is shown in figure 18.

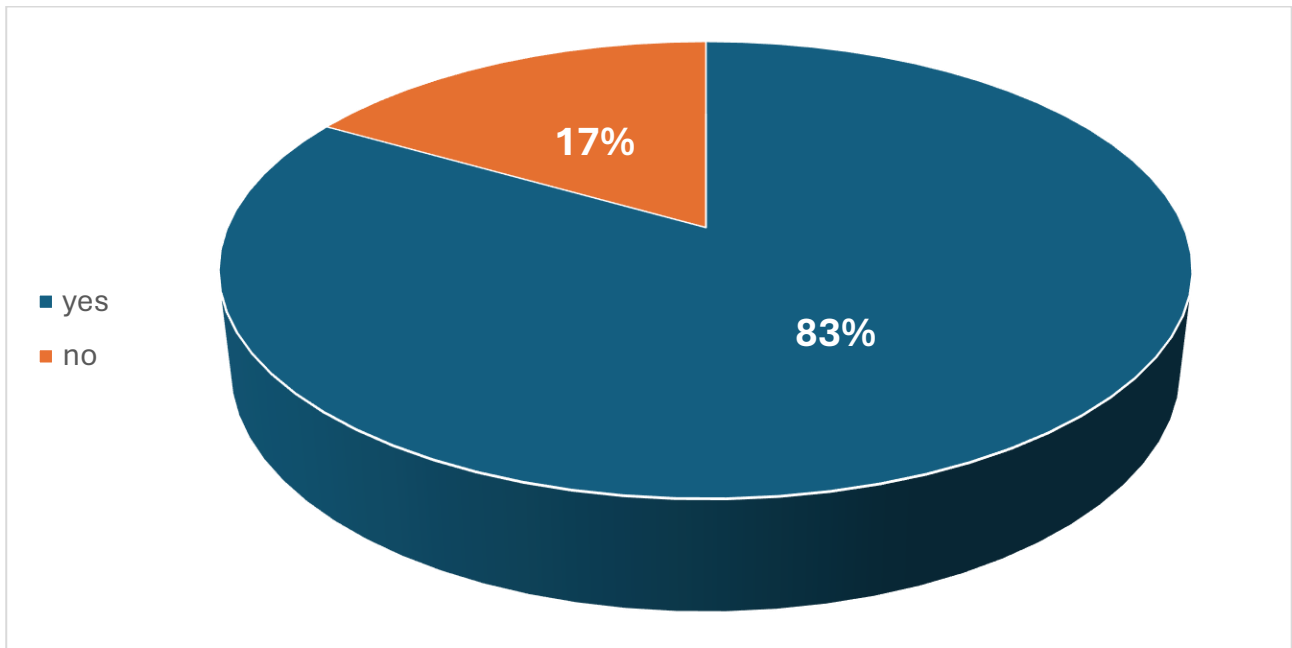


Figure 18. The result of a survey of employees about the possibility of high-quality teaching of disciplines in a modular format

18 teachers answered the question “Are you satisfied with the modular format of the educational process (score from 0 to 10)?” The result is shown in Figure 19. The diagram shows that the majority of teachers preferred the modular teaching system to the classical one.

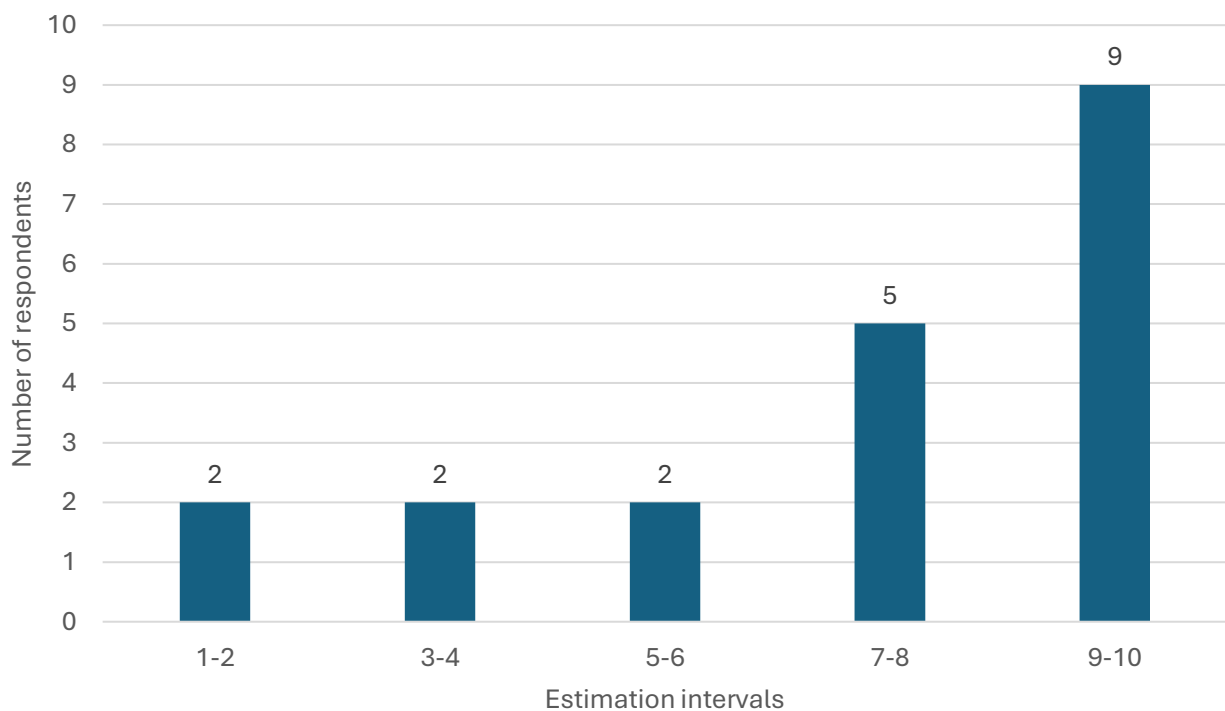


Figure 19. Assessment of teachers' attitudes towards the modular system

DISCUSSION

The results of the experiment support the initial hypothesis about the positive impact of a modular system for organizing the educational process. As expected, a more condensed training format led to an increase in all of the mentioned indicators. This finding is in line with the results presented in studies on microlearning by Dolasinski [19] and the forgetting curve by Radvansky [17]. The impact of reducing the length of study for individual subjects on students' engagement in the learning process leads us to the conclusion that this area of research holds promise. Such findings may suggest a decrease in the beneficial impact of the physics modular system on the academic achievement of the initial group of students. It is noteworthy that, in the context of the experiments conducted by colleagues at other educational institutions, there were no identified negative consequences from the implementation of a modular system for certain subjects.

However, this negative experience has allowed us to evaluate the possibility of making flexible changes to the educational program during its implementation. The experiment has shown its potential for the transition to a more modular educational system, but it is important to note that a modular approach may not be appropriate for all subjects within an educational program. Nevertheless, we believe the experiment should continue to explore this approach and expand it to other groups of specialties in order to better understand interdisciplinary connections and identify areas for improvement in the curriculum. In today's rapidly changing world, it is crucial to continuously update training methods to ensure the success of future professionals. By continuing the experiment and exploring the modular approach, we can better prepare students for the demands of a dynamic job market and help them develop the skills they need to succeed.

The main theses of teachers regarding their attitude to the modular system for constructing a schedule for the educational process are presented below:

- studying a subject for a month is more effective from the point of view of assimilation and memorization, since the material is repeated in different forms at short intervals several times;
- the modular system has a positive effect in terms of load distribution - it is possible to allocate periods of time for other activities;
- not all students cope with the high pace of studying the discipline within the module;
- students who are ready to learn will be more responsible about their studies and will not put off completing assignments until the end of the semester, which allows us to weed out those who are not interested in getting an education at the early stages;
- more flexible scheduling required;
- modular system for creating graphics for the educational process is not suitable for all disciplines;
- the modular system allows to reveal non-obvious interdisciplinary connections.

CONCLUSIONS

During the work, an analysis of the educational process was carried out using a modular system. Based on the work performed, conclusions can be drawn:

- The introduction of modular technology has made it possible to increase the following indicators compared to the traditional educational process planning system:
 - the indicator “safety of the contingent” is from 5% to 23% for different areas of training and specialties;
 - the indicator “the share of students from the total number who passed the disciplines studied in the semester on time” by an amount from 1% to 14% for different areas of training and specialties compared to the 2019 enrollment year;
 - the indicator “quality of students’ mastery of educational programs” by 16% to 19%.
- The majority of students and teachers support the modular organization of the educational process.

FINANCING

This research was funded by the Ministry of Science and Higher Education of Russia, Government Order for 2023–2025, project no. FEWM-2023-0015 (TUSUR).

REFERENCES

1. McGrath S., & Yamada S. Skills for development and vocational education and training: Current and emergent trends. *International Journal of Educational Development*, 2023, vol. 102, p. 102853.
2. Jabbar Huriya et al. The competitive effects of school choice on student achievement: *A systematic review*. *Educational Policy*, 2022, vol. 36, no. 2, pp. 247-281.
3. Miotto G., Del-Castillo-Feito C., & Blanco-González A. Reputation and legitimacy: Key factors for Higher Education Institutions’ sustained competitive advantage. *Journal of Business Research*, 2020, vol. 112, pp. 342-353.
4. Aledo-Ruiz M. D., Martínez-Caro E., & Santos-Jaén J. M. The influence of corporate social responsibility on students' emotional appeal in the HEIs: The mediating effect of reputation and corporate image. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 2022, vol. 29, no. 3, pp. 578-592.
5. Hoa N. T., Huy D. T. N., & Van Trung T. Implementation of students's scientific research policy at universal education institutions in vietnam in today situation and solutions. *Review of International Geographical Education Online*, 2021, vol 11, no. 10, 8 p.
6. Borishade T. T., Ogunnaike O. O., Salau O., Motilewa B. D., Dirisu J. I. Assessing the relationship among service quality, student satisfaction and loyalty: the NIGERIAN higher education experience. *Heliyon*, 2021, vol. 7, no. 7. DOI:10.1016/j.heliyon.2021.e07590

7. Dian D., Kusumah N. I., Faidah N. H., & Zahra S. R. Building Competitive Advantage of Educational Institutions through Nature Leadership. *Al-Tanzim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2023, vol. 7, no. 1, pp. 110-122.
8. Monteiro B. et al. Employer branding applied to SMEs: A pioneering model proposal for attracting and retaining talent. *Information*, 2020, vol. 11, no. 12, p. 574.
9. Komljenovic J. The rise of education rentiers: digital platforms, digital data and rents. *Learning, Media and Technology*, 2021, vol. 46, no. 3, pp. 320-332.
10. Networked Learning Editorial Collective (NLEC)., Gourlay, L., Rodríguez-Illera, J.L. et al. Networked Learning in 2021: A Community Definition. *Postdigital Science and Education*, 2021, vol. 3, pp. 326–369. DOI:10.1007/s42438-021-00222-y.
11. Tan J. S. et al. A survey of the state-of-the-art of optimisation methodologies in school timetabling problems. *Expert Systems with Applications*, 2021, vol. 165, p. 113943.
12. Ceschia S., Di Gaspero L., & Schaerf A. Educational timetabling: Problems, benchmarks, and state-of-the-art results. *European Journal of Operational Research*, 2023, vol. 308, no. 1, pp. 1-18.
13. Bashab A. et al. Optimization techniques in university timetabling problem: constraints, methodologies, benchmarks, and open issues. *Computers, Materials & Continua*, 2023, vol. 74, no. 3, pp. 6461–6484.
14. Ibrahim N. S., Shuib A., & Zaharudin Z. A. Modified Hungarian model for lecturer-to-course assignment. *AIP Conference Proceedings*, 2024, vol. 2850, no. 1. DOI:10.1063/5.0208455.
15. Arratia-Martinez N. M., Maya-Padron C., & Avila-Torres, P. A. University course timetabling problem with professor assignment. *Mathematical problems in Engineering*, 2021, vol. 1, p. 6617177. DOI: 10.1155/2021/6617177.
16. Averell L., & Heathcote A. The form of the forgetting curve and the fate of memories. *Journal of mathematical psychology*, 2011, vol. 55, no. 1, pp. 25-35.
17. Radvansky G. A. et al. A new look at memory retention and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2022, vol. 48, no. 11, p. 1698.
18. Rivera-Lares K. et al. Rate of forgetting is independent of initial degree of learning. *Memory & cognition*, 2022, vol. 50, no. 8, pp. 1706-1718.
19. Dolasinski M. J., & Reynolds J. Microlearning: A new learning model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 2020, vol. 44, no. 3, pp. 551-561.
20. Taylor A., Hung W. The effects of microlearning: A scoping review. *Educational technology research and development*, 2022, vol. 70, no.2, pp. 363-395.
21. Fitria T. N. Microlearning in teaching and learning process: A review. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa Dan Pendidikan*, 2022, vol. 2, no. 4, pp. 114-135.
22. Konev A. A. Modular organization of the educational process as a way to increase the competitiveness of TUSUR. *Modern Education: Improving the Competitiveness of Universities*, 2021, pp. 162-166. (In Russ.)

23. Minamatov Y. E. U. et al. Application of modular teaching technology in technology. *Scientific progress*, 2021, vol. 2, no. 8, pp. 911-913.
24. Castroverde F., Acala M. Modular distance learning modality: Challenges of teachers in teaching amid the Covid-19 pandemic. *International Journal of Research Studies in Education*, 2021, vol. 10, no. 8, pp. 7-15.
25. Busta L., Russo S. E. Enhancing interdisciplinary and systems thinking with an integrative plant chemistry module applied in diverse undergraduate course settings. *Journal of chemical education*, 2020, vol. 97, no. 12, pp. 4406-4413.
26. Turner R. et al. Embedding interdisciplinary learning into the first-year undergraduate curriculum: drivers and barriers in a cross-institutional enhancement project. *Teaching in Higher Education*, 2024, vol. 29, no. 4, pp. 1092-1108.
27. Bacomo A. C. C. et al. Modular learning efficiency: Learner's attitude and performance towards self-learning modules. *IOER International Multidisciplinary Research Journal*, 2022, vol. 4, no. 2, pp. 60-72.
28. Wells R. Social and cultural capital, race and ethnicity, and college student retention. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 2008, vol. 10, no. 2, pp. 103-128.
29. Oni A. A. A Study of Social and Cultural Capital in Graduation for African American Students in Four-Year Colleges Doctoral dissertation (Higher Education Leadership, Management, Policy). Seton Hall University, 2020. 101 p. Available at: <https://scholarship.shu.edu/dissertations/2819> (accessed 23 June 2024).
30. Pare J. A Qualitative Case Study: Teacher Perceptions of the Support Received When Working With English Learners. Doctoral dissertation (educational). Bethel University, 2024. 141 p. Available at: <https://spark.bethel.edu/etd/1082> (accessed 27 June 2024)
31. Contreras J. J. The Effect of Covid-19 on The Decision-Making Processes of Local School Governing Boards with Regard to Considering and Enacting State and Federal Policies. Doctoral dissertation (educational). San Jose State University, 2023. 78 p. DOI: 10.31979/etd.tbf5-edz5.

Информация об авторах

**Шелупанов Александр
Александрович**
(Россия, г. Томск)
Доктор технических наук, профессор,
Президент ФГАОУ ВО «Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»
E-mail: saa@tusur.ru
ORCID ID: 0000-0003-2393-6701
Scopus Author ID: 6505540251

Information about the authors

Shelupanov Alexander Alexandrovich
(Russia, Tomsk)
Professor, Dr. Sci. (Engineering),
President of TUSUR, Director, Institute
of System Integration and Security,
Tomsk State University of Control
Systems and Radioelectronics (TUSUR)
E-mail: saa@tusur.ru
ORCID ID: 0000-0003-2393-6701
Scopus Author ID: 6505540251

ResearcherID: P-2301-2014

Давыдова Елена Михайловна
(Россия, г. Томск)

Декан факультета безопасности,
ФГАОУ ВО «Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»
E-mail: dem@fb.tusur.ru

Конев Антон Александрович
(Россия, г. Томск)

Доцент кафедры комплексной
информационной безопасности
электронно-вычислительных систем
ФГАОУ ВО «Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»
E-mail: kaa@fb.tusur.ru
ORCID ID: 0000-0002-3222-9956
Scopus Author ID: 23035057200
ResearcherID: C-6776-2019

Якимук Алексей Юрьевич
(Россия, г. Томск)

Доцент кафедры комплексной
информационной безопасности
электронно-вычислительных систем
ФГАОУ ВО «Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»
E-mail: yay@fb.tusur.ru
ORCID ID: 0000-0001-9736-7658
Scopus Author ID: 57194102827
ResearcherID: Q-4937-2019

ResearcherID: P-2301-2014

Davydova Elena Mikhailovna
(Russia, Tomsk)

Cand. Sci. (Engineering),
Dean of the Faculty of Security,
Tomsk State University of Control
Systems and Radioelectronics
E-mail: dem@fb.tusur.ru

Konev Anton Alexandrovich
(Russia, Tomsk)

Cand. Sci. (Engineering), Associate
Professor of the Department of Complex
Information Security of Computer
Systems, Tomsk State University of
Control Systems and Radioelectronics
E-mail: kaa@fb.tusur.ru
ORCID ID: 0000-0002-3222-9956
Scopus Author ID: 23035057200
ResearcherID: C-6776-2019

Yakimuk Alexey Yurievich
(Russia, Tomsk)

Cand. Sci. (Engineering), Associate
Professor of the Department of Complex
Information Security of Computer
Systems, Tomsk State University of
Control Systems and Radioelectronics
E-mail: yay@fb.tusur.ru
ORCID ID: 0000-0001-9736-7658
Scopus Author ID: 57194102827
ResearcherID: Q-4937-2019

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 378.14

А.А. Шелупанов, Е.М. Давыдова, А.А. Конев

АНАЛИЗ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ФАКУЛЬТЕТА БЕЗОПАСНОСТИ

Рассматривается вопрос изменения способа организации учебного процесса в вузе. Подход основан на структурировании учебного материала на модули. Модуль представляет собой некоторый организационно-методический блок, изучаемый студентами с полным погружением в предмет. Начиная с 2020-го и в последующие годы на факультете безопасности ТУСУРа проводится эксперимент, связанный с изменением графика учебного процесса и модульным изучением ряда дисциплин.

Ключевые слова: график учебного процесса, модульное обучение, повышение качества образования.

Конкурентоспособность вуза определяется рядом показателей, основными из них являются качество, формы и методы обучения. На повышение качества обучения влияют такие факторы, как

- ♦ эффективность образовательных услуг;
- ♦ научно-исследовательская деятельность преподавателей;
- ♦ уровень квалификации преподавательского состава.

Традиционный график образовательного процесса обладает следующими особенностями: дисциплина изучается в течение всего семестра, а к концу семестра пройденный материал студентами забывается; параллельно изучается несколько дисциплин и приходится постоянно переключаться с одной дисциплины на другую; промежуточная аттестация проходит в конце семестра по всем дисциплинам, которые изучались в течение четырех месяцев; студенты в начале

семестра долго раскачиваются и лабораторные работы начинают сдавать только в конце семестра, что приводит к перегрузке преподавателей. Преподавателю для повышения своей квалификации и качества преподавания необходимо заниматься научной работой, что бывает затруднительно при традиционном формате обучения.

Перечисленное выше приводит к тому, что необходимо менять традиционный подход к обучению. На факультете безопасности, начиная с 2020/21 учебного года, внедрена модульная система обучения. Семестр разбивается на четыре четверти с промежуточными контрольными этапами. Были выделены дисциплины, которые изучаются по модульному принципу (концентрированно), и дисциплины, изучаемые в течение семестра. Разбивка на модули приведена в таблицах 1, 2, а в таблицах 3, 4 представлено распределение дисциплин 1-го и 2-го семестров 2020 года набора.

Таблица 1

График учебного процесса в осеннем семестре

Ме- сяц	Сентябрь				29-5	Октябрь			27-2	Ноябрь				Декабрь				29-4	Январь			26-1	Февраль	
Чис- ла	1-7	8-14	15-21	22-28		6-12	13-19	20-26		3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28		5-11	12-18	19-25		2-8	
Нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
						КЭ						КЭ					КЭ	К					КЭ	

Таблица 2

График учебного процесса в весеннем семестре

Ме- сяц	Февраль		23-1	Март				30-5	Апрель			27-3	Май				Июнь				29-5
Чис- ла	9-15	16-22		2-8	9-15	16-22	23-29		6-12	13-19	20-26		4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	
Нед.	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
						КЭ						КЭ						КЭ			КЭ

Таблица 3

Распределение дисциплин в первом семестре

1-я четверть (1.09–12.10)	2-я четверть (13.10–23.11)	3-я четверть (24.11–28.12)	4-я четверть (12.01–08.02)
Физическая культура и спорт			
Иностранный язык			
Основы проектной деятельности			–
Информатика	Организация ЭВМ и вычислительных систем	Математический анализ	–
Введение в специальность	Алгебра	Системный анализ	История

Таблица 4

Распределение дисциплин во втором семестре

1-я четверть (09.02–22.03)	2-я четверть (23.03–03.05)	3-я четверть (04.05–14.06)	4-я четверть (15.06–05.07)
Физическая культура и спорт			
Иностранный язык			
Учебно-лабораторный практикум			
Основы проектной деятельности			–
Математический анализ	Основы информационной безопасности	Физика	–
Деловые коммуникации	Математическая логика и теория алгоритмов	Основы программирования	Введение в методы искусственного интеллекта

Для анализа выбраны результаты обучения студентов 2019–2021 годов набора. Необходимо отметить, что эти годы попали под пандемию COVID-19, которая началась в марте 2020 г. и закончилась в декабре 2021 г. Во время пандемии обучение велось периодами в смешанном формате, а именно: лекции – в электронной информационно-образовательной среде (ЭОИС), практики – в очном формате и периодами только в ЭОИС.

Студенты, поступившие в вуз в 2019 г., занимались по традиционной технологии и к началу пандемии отучились один семестр очно. Семестры 2–5-й попали под пандемию, но учащиеся уже получили опыт студенческой «жизни» и успели познакомиться друг с другом.

Студенты, поступившие в 2020-м и в 2021-м годах, учатся по модульной системе и на начальном этапе у них не было опыта обучения в вузе. Для набора 2020 г. 1–3-й семестры прошли в период пандемии; для набора 2021-го года в этот период попал один семестр.

Для проведения анализа были сформированы новые критерии оценки качества обучения. Они отличаются от существующих тем, что в расчетах не учитываются студенты, находящиеся в академическом отпуске, переведенные с других специальностей вузов и вышедшие из академического отпуска. Кроме того, все расчеты проводятся относительно количества поступивших студентов в соответствующем году.

1. Сохранность контингента, %

Рассчитывается следующим образом: в каждом семестре определяется количество студентов Z , остав-

шихся после отчислений (соответствующего года набора). То есть, если поступило на специальность X студентов и из них к третьему семестру было отчислено Y студентов, то сохранность контингента в третьем семестре определяется как $Z = X - Y$. Далее берется отношение оставшихся студентов к количеству поступивших и считается процент сохранности: $Z*100/X$.

2. Количество студентов, сдавших сессию вовремя, %

Определяется количество студентов в каждом семестре, оставшихся после отчислений, соответствующего года набора (Z). Из них рассчитывается количество сдавших сессию на конец семестра (Q) и берется отношение $Q*100/X$, где X – количество поступивших в соответствующем году набора.

3. Качество обучения, %

Рассчитывается количество студентов (G), сдавших сессию на 4 и 5, которое определяется от количества сдавших вовремя. Берется отношение $G*100/X$, где X – количество поступивших в соответствующем году набора.

Обратим внимание на то, что результаты набора 2021 года для всех специальностей по критериям «сохранность контингента», «вовремя сдавшие сессию» и «качество обучения» в большинстве случаев выше, чем результаты набора 2019 года (рис. 1–3). Кроме того, во время проведения эксперимента анализировались результаты каждого семестра. Было замечено, что для набора 2020 года количество студентов, сдавших вовремя сессию, во втором и третьем семестре меньше, чем сдававших в 2019 году.

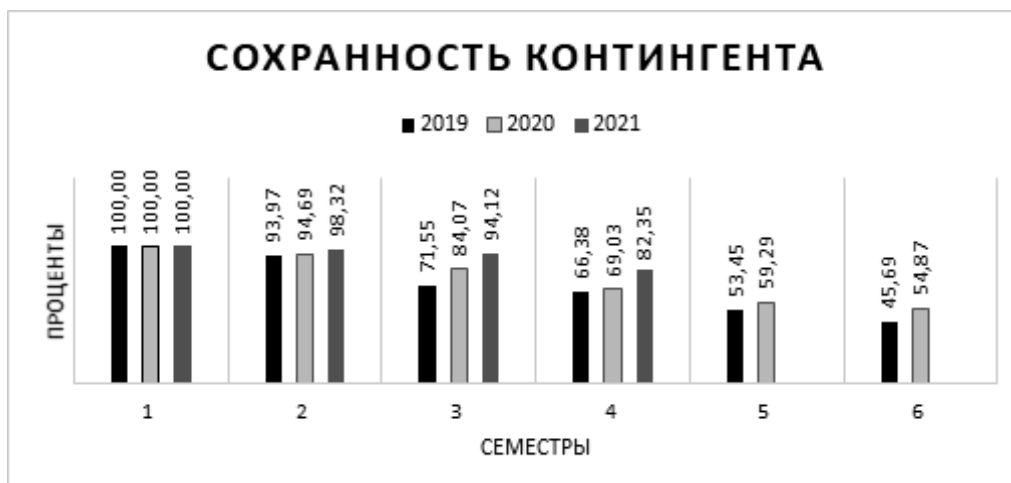


Рис. 1

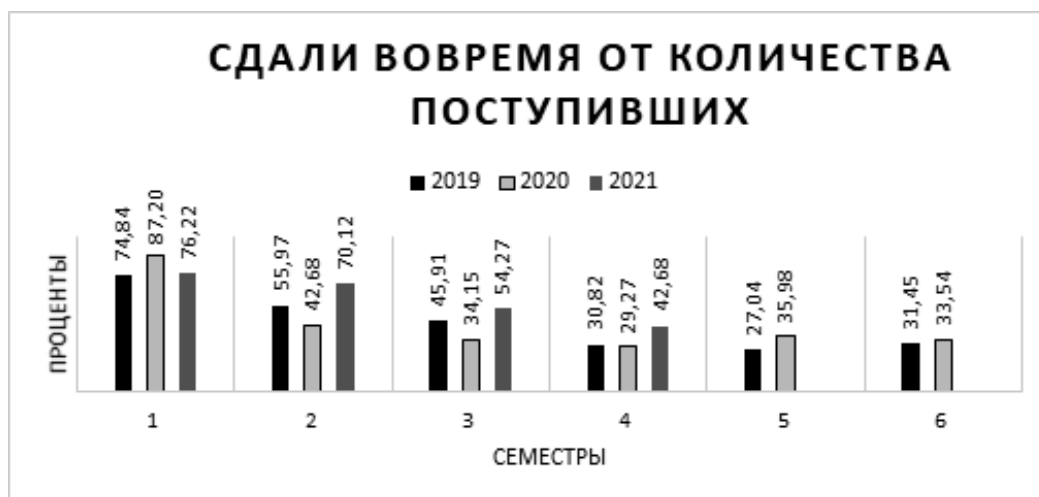


Рис. 2



Рис. 3

Причина была найдена: две трудоемкие дисциплины (физика и основы программирования) с большим количеством лабораторных работ попали в один модуль. Данная проблема была разрешена для студентов 2021-го и последующих лет набора. Было изменено распределение дисциплин по модулям в семестре (см. таблицу 3). Дисциплина «Физика» по желанию преподавателя растягивается на три модуля.

В отличие от традиционной технологии, промежуточная аттестация студентов, обучающихся по модульной системе, проводится в течение всего семестра, а не концентрированно в последние недели семестра. Студенты, не сдавшие дисциплины модулей 1–3, могут их сдавать во время консультаций преподавателя вплоть до конца четвертого модуля. При этом они не будут считаться задолжниками, поскольку семестр заканчивается одновременно с завершением последнего модуля.

При таком подходе к учебному процессу актуальной становится задача проводить тьюторские занятия с неуспевающими студентами по дисциплинам текущего семестра. В связи с этим на факультете была ликвидирована практика, приводящая к появлению у студентов годовой задолженности. Студенты, обучающиеся на ФБ, должны ликвидировать все задолженности не позднее второй недели второго модуля каждого семестра.

Изменение распределения дисциплин по модулям проводится при планировании нагрузки на следующий учебный год. Данная процедура выполняется на основании анализа результатов обучения в предыдущем семестре, пожеланий преподавателей и т.д.

Обобщенные результаты по направлению 10.00.00 «Информационная безопасность»

Анализ результатов по направлению проводился для наборов 2019–2021 гг. по всем специальностям и бакалавриату. Расчет выполнялся аналогично предыдущим по тем же критериям. Значение «поступившие» определялось как сумма всех студентов, поступивших на направление «Информационная безопасность», включая бакалавриат в соответствующем году. Аналогично определялись все другие критерии (см. рис. 1–3).

Необходимо отметить, что количество студентов, поступивших в эти годы, незначительно различается. Разница составляет не более 0,03, поэтому можно сравнивать результаты в процентах.

Из рис. 1–3 можно видеть:

- ♦ показатель «сохранность контингента» при модульной системе выше, чем при традиционной. Разница по семестрам составляет 5–23%;

- ♦ показатель «количество студентов, сдавших сессию вовремя» после коррекции графика учебного процесса стал выше, чем при традиционной системе обучения. Если сравнивать 2019-й и 2020-й годы набора, то разница составляет 16–19%;

- ♦ показатель «качество обучения» после коррекции графика учебного процесса стал выше, чем при традиционной системе обучения. Если сравнивать 2019-й и 2021-й годы набора, то разница составляет 16–19%.

Заключение

Внедрение модульной системы дает возможность интенсивно вести занятия со студентами в течение модуля. Контрольный этап проходит 4 раза в семестр, что позволяет с полной отдачей готовиться к сдаче экзамена или зачета. Деканат может после контрольного этапа «отследить» неуспевающих студентов и в рамках текущего семестра предоставить им возможность досдать проблемную дисциплину.

Такая система позволяет преподавателю планировать свою научную и учебную деятельность, а также отпуск, поездки на конференции, семинары и пр., а студентам – работать с уникальным научным оборудованием; строить индивидуальную траекторию обучения; вовремя сдавать дисциплины, изучаемые в семестре.

Большинство студентов и преподавателей поддерживают модульную организацию учебного процесса.

Литература

1. Анализ ФГОС по направлению 090000 «Информационная безопасность» / А.А. Шелупанов [и др.] // Современное образование: проблемы обеспечения качества подготовки специалистов в условиях перехода к многоуровневой системе высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2012. С. 21–22.
2. Профориентационная работа со студентами первого курса на факультете безопасности ТУСУРа / Е.М. Давыдова [и др.] // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы междунар. науч.-метод. конф., 31 янв. – 1 февр. 2019 г., Россия, Томск. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. С. 157–159.
3. Конев А.А. Модульная организация учебного процесса, как способ повышения конкурентоспособности ТУСУРа // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 28–29 янв. 2021 г., Томск, Россия / отв. ред. В.М. Рулевский. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. В 2 ч. Ч. 1. С. 162–166.

Шелупанов Александр Александрович

Д-р техн. наук, Президент ТУСУРа, директор Института системной интеграции и безопасности ТУСУРа
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 90-71-55
Эл. почта: saa@tusur.ru

Давыдова Елена Михайловна

Канд. техн. наук, декан факультета безопасности ТУСУРа
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-29
Эл. почта: dem@fb.tusur.ru

Конеv Антон Александрович

Канд. техн. наук, зам. директора Института системной интеграции и безопасности ТУСУРа

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (3822) 70-15-29

Эл. почта: kaa@fb.tusur.ru

Shelupanov A.A., Davydova E.M., Konev A.A.

Analysis of Intermediate Results of Implementing the Modular System into Educational Process at the Faculty of Security

The issue of changing the way of providing the educational process at the university is considered. The proposed approach based on structuring the educational material into modules is presented. The module is a certain organizational and methodological block studied by students with full immersion into the subject. Starting in 2020 and during the subsequent years, the Faculty of Security of TUSUR has been conducting an experiment related to changing the schedule of the educational process and modular study of the number of subjects.

Keywords: schedule of educational process, modular training, improving the quality of education.

References

1. Shelupanov AA, et al. Analiz FGOS po napravleniyu 090000 «Informacionnaya bezopasnost'» [Analysis of Federal State Educational Standards for the educational program 'Information security' (090000)]. *Sovremennoe obrazovanie: problemy obespecheniya kachestva podgotovki specialistov v usloviyah perekhoda k mnogourovnevnoy sisteme vysshego obrazovaniya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Modern education: the problem of ensuring the quality of specialist training in the context of transition to a multi-level system of higher education. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2012:21-22. (In Russ.)

2. Davidove EM, et al. Proforientacionnaya rabota so studentami pervogo kursa na fakul'tete bezopasnosti TUSURa [Career guidance work with first-year students at the Faculty

of Security of TUSUR]. *Sovremennoe obrazovanie: kachestvo obrazovaniya i aktual'nye problemy sovremennoj vysshej shkoly: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Modern education: the quality of education and current problems of modern higher education. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2019:157-159. (In Russ.)

3. Konev AA, et al. Modul'naya organizaciya Uchebnogo processa, kak sposob povysheniya konkurentosposobnosti TUSURa [Modular organization of the educational process as a way to increase the competitiveness of TUSUR]. *Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Modern education: improving the competitiveness of universities. Materials of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2021;(1):162-166. (In Russ.)

Alexander A. Shelupanov

Doctor of Engineering Sciences, President of TUSUR, Director, Institute of System Integration and Security, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (382-2) 90-71-55

Email: saa@tusur.ru

Elena M. Davydova

Candidate of Engineering Sciences, Dean, Faculty of Security, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (382-2) 70-15-29

Email: dem@fb.tusur.ru

Anton A. Konev

Candidate of Engineering Sciences, Deputy Director, Institute of System Integration and Security, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (382-2) 70-15-29

Email: kaa@fb.tusur.ru