

Очная и смешанная очно-дистанционная формы подготовки бакалавров направления ИВТ в ПсковГУ: результаты и сравнения

д.т.н. П. В. Герасименко

Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I
Санкт-Петербург, Россия
pv39@mail.ru

д.т.н. С. М. Вертешев

Псковский государственный университет
Псков, Россия
president@pskgu.ru

Аннотация. Выполнен анализ качества знаний двух групп бакалавров направления «Информатика и вычислительная техника» Псковского государственного университета, проходивших обучение в разные периоды времени: до возникновения пандемии и при ее развитии. Первая группа студентов, поступивших в вуз в 2015 году, проходила обучение очно, а вторая, набранная в 2018 году, проходила обучение по смешанной очно-дистанционной форме.

Исследование качества знаний проведено по средним семестровым оценкам математических, общинженерных и специальных дисциплин. Последовательности оценок рассматривались как динамические ряды. С помощью построенных автокорреляционных функций установлено наличие в них тренда и циклических колебаний. Сравнительный анализ рядов экзаменационных оценок установил, что качество знаний бакалавров направления «Информатика и вычислительная техника» по общинженерным и специальным дисциплинам, как в период очного, так и смешанного обучения, не имеет существенных отличий.

Полученные результаты дают обоснование для формирования эффективных вариантов учебного процесса. Работа может представлять интерес для работников университетов, которые связаны с разработкой новых образовательных программ и с планированием учебных занятий в условиях цифровизации общества. Новизна работы обусловлена уникальностью ситуации, которая сложилась в российской системе образования в настоящее время.

Ключевые слова: математические дисциплины, ЕГЭ, регрессия, элементарная и высшая математика, корреляция.

ВВЕДЕНИЕ

Пандемия коронавируса COVID-19 в период с 2018 по 2021 годы оказала огромное влияние на организацию и проведение учебного процесса в вузах. Многие вузы вынуждены были проводить занятия как в дистанционной, так и в смешанной очно-дистанционной форме. В связи с этим возникла необходимость сравнить уровень знаний, сформированных дистанционно и достигнутых при очной подготовке. Положительный опыт позволит при необходимости осуществлять перевод части обучения в цифровой формат и обеспечивать в дальнейшем более гибкое персонализированное и эффективное обучение.

В вузах интегральная комплексная характеристика образовательного процесса в виде оценки в баллах выражает степень ее соответствия образовательным стандартам и является одним из показателей качества приобретенных знаний студентами [1]. Качество знаний выпускника вуза после окончания обучения определяется сформированным

широким кругозором, фундаментальностью, глубиной и профессиональной востребованностью [2]. Оценки в баллах характеризуют степень полученной научно-практической информации, необходимой для применения в конкретных условиях при достижении конкретных целей разных направлений [3–8]. Поэтому они могут служить в виде критериев сравнения качества обучения студентов, достигнутого ими при очной и смешанной очно-дистанционной их форме.

Как известно, на качество обучения студентов большое влияние оказывают так называемые базовые дисциплины, обеспечивающие фундаментальную подготовку будущих специалистов. В технических вузах огромная роль принадлежит математическим дисциплинам, которые занимают ведущее место в числе базовых [7–11].

Известно, что образовательная сфера в деятельности человека является одной из самых консервативных, а следовательно, приступая к ее реформированию надлежит многократно оценить ее будущий успех. В России трансформация математической подготовки, как и всего образования, началась с внедрением болонских соглашений в 2003 году благодаря присоединению страны к международному образовательному движению. Ее реформаторы были уверены в успехе, а потому без должного основания возлагали надежду найти и освоить все лучшее и прогрессивное из накопленного зарубежным высшим образованием.

К сожалению, организаторы внедрения новой системы оценку рисков не провели, а посчитали, что в Советском Союзе обучение в школе и высшее образование в вузе находились на более низком уровне в сравнении с зарубежным. Для них было недостаточным аргументом то, что именно выпускники советских школ и вузов первыми в мире уже 30 лет осваивали космос и строили, в том числе за рубежом, атомные электростанции. Учитывая эти достижения, в большинстве вузов страны многие лучшие традиции советской школы продолжают сохранять даже в условиях распространения пандемии коронавируса.

Цель настоящей работы направлена на проведение сравнительного анализа качества знаний, полученных бакалаврами направления «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ) Псковского государственного университета (ПсковГУ), которые были приняты в вуз в 2018 году и частично проходили обучение по смешанной очно-дистанционной форме в период пандемии, и студентами очного обучения набора 2015 года.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ
С ПОМОЩЬЮ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ СРЕДНИХ ОЦЕНОК
ИЗУЧЕННЫХ ДИСЦИПЛИН ДО И ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ

Направление ИВТ относится к одному из направлений современных информационных технологий. Оно совмещает в себе знания из нескольких областей: программирование, современные сетевые технологии, информационные вычислительные системы и микропроцессорная техника. Студенты направления изучают строение и архитектуру компьютеров, операционных систем, а также осваивают основные языки программирования, учатся анализировать и прогнозировать потоки информации, создавать поисковые системы, сети хранения, обработки и передачи информации. Данное направление предполагает активное участие бакалавров и специалистов в научно-техническом прогрессе. За последние десятилетия мир стремительно обрывает новыми технологиями, и специалисты в области информатики и вычислительной техники нужны все больше.

Организация учебного процесса в ПсковГУ традиционно ориентирована на подготовку, обеспечивающую получение в вузе знаний, достаточных для самостоятельного освоения необходимой на практике новой информации. Более того, выпускники вуза должны как сохранять эту способность, так и развивать ее в связи с постоянным ростом объемов информации, используемой в профессиональных задачах направления ИВТ. В соответствии с отмеченной задачей, учебный процесс в вузе был направлен в том числе на формирование у студентов умения самостоятельно качественно обновлять полученные знания [12].

Относительно студентов рассматриваемых двух наборов, студенты набора 2015 года и первые три семестра студенты набора 2018 года обучались в обычной (очной) форме, и поэтому преподаватели имели возможность непосредственно прививать названные качества. Это позволило в четвертом семестре (весна–лето 2020 г.) для студентов набора 2018 года в связи с возникновением пандемии COVID-19, а также учитывая решения федеральных и региональных органов управления образованием, учебный процесс полностью перевести в дистанционный режим, где учебные занятия проводились в ZOOM и на платформе LMS Moodle.

Однако, поскольку проведение лабораторных и практических занятий в дистанционной форме по ряду дисциплин являлось неэффективным, в условиях развития пандемии COVID-19 в пятом и шестом семестрах учебный процесс был организован в смешанной форме (частично в дистанционной, частично в очной).

Следует отметить, что учебный процесс формирует знания в вузе поэтапно в соответствии с учебным планом. При этом каждая последующая дисциплина опирается на отдельную или ряд отдельных предыдущих.

Традиционно изучение всех дисциплин позволяет сформировать четыре направления знаний, каждое из которых достигается определенными группами дисциплин. Первая группа дисциплин служит для освоения информации на уровне общего понимания. Такие дисциплины формируют у обучаемого профессиональный кругозор.

Вторая группа дисциплин обеспечивает обучаемых инструментом для освоения двух следующих направлений подготовки, а третья группа служит базой для глубокого освоения дисциплин четвертой группы.

Совместно вторая и третья группы содержат фундаментальные дисциплины и обеспечивают общепрофессиональную подготовку.

Четвертое направление развивает способности к эффективной профессиональной деятельности, которая включает в себя проектирование, эффективную эксплуатацию техники, использование ресурсов, учет объективных факторов и пр.

В работе рассматриваются вторая, третья и четвертая группы дисциплин, в качестве которых выступают соответственно математические, общепрофессиональные и специальные дисциплины.

Их перечень для бакалавров направления ИВТ Псковского государственного университета представлен в таблице 1, где указана и форма, в которой они были изучены студентами в период 2018–2021 гг.

Сопоставляя результаты изученных в разные периоды времени дисциплин, представленных в таблице, следует учитывать, что уровень знаний традиционно определялся персональными экзаменационными оценками отдельных студентов и средними оценками группы учащихся. Однако, как известно, при одинаковой количественной величине оценки в разные периоды времени содержание оцененных ею знаний может существенно отличаться. Уровень знаний, получивший оценку «отлично» в наше время и, например, 20 лет назад может соответствовать разному содержанию, поскольку многие научные и учебные дисциплины, развиваясь, могут менять методы и технические средства решения практических задач. В работе при анализе уровня знаний очной и смешанной форм подготовки с использованием экзаменационных оценок периоды времени были достаточно близки друг к другу, что обеспечивало равенство содержания.

Однако за 20 лет существования в стране болонской системы базовые школьные дисциплины существенно повлияли на знание высшей математики [13, 14]. Поступившие на направление ИВТ в ПсковГУ, как в 2015, так и в 2018 году не отличались глубокими знаниями по элементарной математике. Из числа поступивших в 2015 году в вуз 80 % имели число баллов ЕГЭ от 27 до 60 и 20 % — от 60 до 80 баллов. Группа студентов, набранная в 2018 году, по ЕГЭ имела 70 % величину баллов от 27 до 60, 29 % — от 60 до 80 и 1 % — от 80 баллов. Это расхождение не оказало существенного влияния на сравнительные результаты изучения шести математических дисциплин в вузе, сохранив невысокий уровень их содержания.

Известно, что индивидуальные экзаменационные оценки школьника или студента, а также средние оценки групп учащихся имеют случайную природу, поскольку индивидуальная оценка формируется под влиянием множества факторов, к которым относятся: требования преподавателя, старательность и дисциплинированность, степень посещаемости занятий и ответственности к учебному процессу, личные качества обучаемого и т. д. [15, 16].

Естественно полагать, что оценка отдельного студента по отдельной дисциплине представляет собой дискретную случайную величину. Средняя оценка коллектива студентов, в свою очередь, рассматривается как дискретная случайная величина, связанная с суммой большого числа одинаково распределенных случайных величин [17]. На рисунке 1 по данным [16] представлены итоговые средние

Дисциплины, изучаемые очно и дистанционно

№ п/п	Название дисциплины	Семестр	Лекции	ЛР	ПЗ	Экзамен
Математические дисциплины						
1	Математическая логика	1	О	-	О	О
2	Алгебра и геометрия	1	О	-	О	О
3	Математический анализ	1	О	-	О	О
4	Теория вероятностей	2	О	-	О	О
5	Дискретная математика	2	О	-	О	О
6	Вычислительная математика	3	О	О	О	О
Общениженерные дисциплины						
7	Информатика	1	О	О	-	О
8	Физика	2	О	О	О	О
9	Программирование	2	О	О	О	О
10	Теория алгоритмов	2	О	-	О	О
11	Теория кодирования	3	О	-	О	О
12	Электроника	3	О	О	-	О
13	Моделирование	3	О	О	-	О
14	Технологии программирования	3	О	О	-	О
Специальные дисциплины						
15	Основы теории управления	4	Д	Д	-	Д
16	Объектно-ориентированное программирование	4	Д	Д	-	Д
17	Инженерная и компьютерная графика	4	Д	Д	-	Д
18	Схемотехника ЭВМ	5	Д	О	О	О
19	Теория автоматов	5	Д	-	О	О
20	Исследование операций	5	Д	Д	-	О
21	Операционные системы	5	Д	О	-	О
22	Программирование в графических средах	5	Д	О	-	О
23	Основы сетевых технологий	6	Д	-	-	О
24	Управление данными	6	Д	О	-	О
25	Системное ПО	6	Д	О	-	О
26	Надежность вычислительных систем	6	Д	Д	-	О

Условные обозначения: О — очная форма, Д — дистанционная форма,
ЛР — лабораторные работы, ПЗ — практические занятия

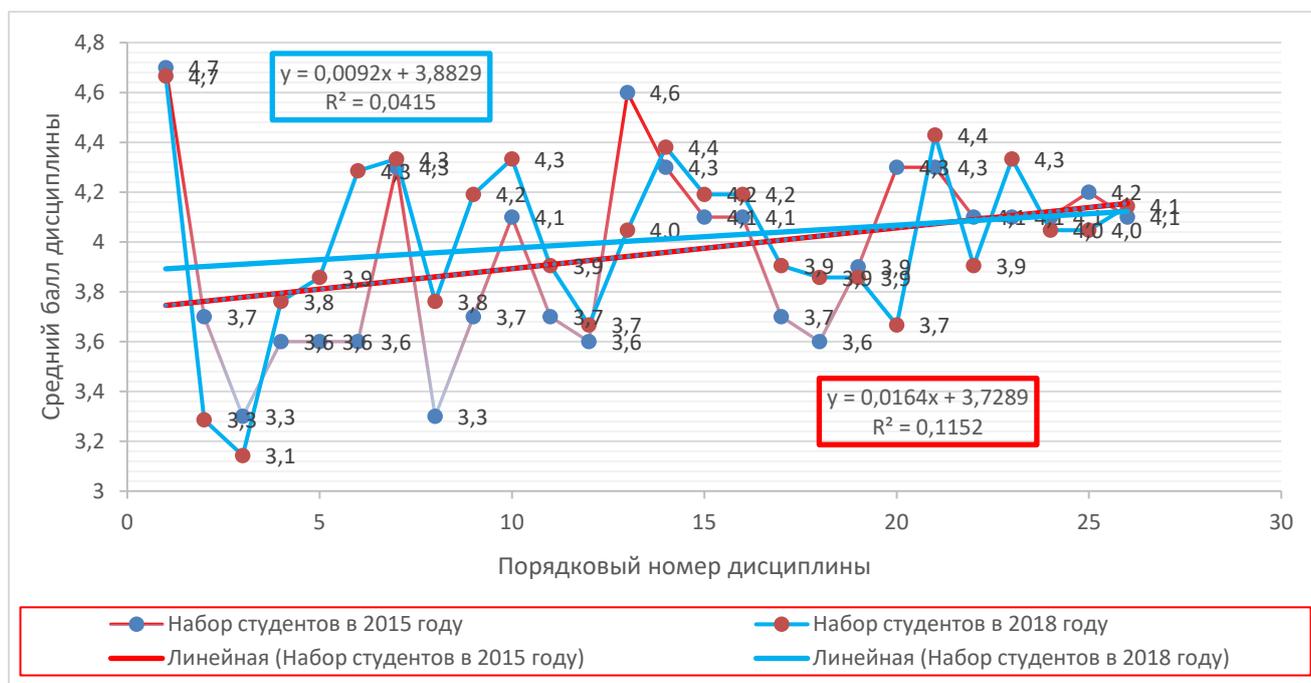


Рис. 1. Средние баллы дисциплин, аналитические выражения и графики трендов рядов

оценки по дисциплинам, изученным бакалаврами направления ИВТ ПсковГУ в периоды до начала и во время развития пандемии COVID-19, а также приведены аналитические выражения трендов в форме линейных функций регрессии и графики трендов, которые построены с помощью программы Excel.

На основании анализа данных рисунка 1 следует общий вывод о незначительном превышении числа баллов оценок в 2018 году над 2015 годом. Среднее превышение по оценкам всех дисциплин составляет 0,057 баллов. Наиболее сильное снижение суммарного числа баллов в 2015 году относительно 2018 года произошло среди дисциплин математического блока.

Последовательности средних оценок изученных дисциплин до и во время пандемии при сравнительном анализе динамики изменения успеваемости коллективов студентов в работе рассматриваются как динамические ряды. Как известно, структура динамического ряда может включать тренд, сезонную, циклическую и случайную компоненты.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ СРЕДНИХ ОЦЕНОК

Исследование автокорреляционных функций динамических рядов оценок, показало, что средние оценки студентов как набора 2015 года, так и набора 2018 года содержат составляющими тренд и циклических колебаний.

Два ряда, представляющие последовательность средних оценок дисциплин по семестрам их прохождения, представлены на рисунке 1. Построенные на нем тренды для рассматриваемых последовательностей изменения экзаменационных оценок по мере увеличения семестров характеризуют интегрально степень роста баллов оценок [18].

Сравнение углов наклона трендов оценочных рядов двух групп студентов позволяет сделать заключение о

несущественном отличии изменений оценок изученных специальных дисциплин в период пандемии и более значимом отличии баллов математических дисциплин, изученных очно в первых трех семестрах. Следует отметить небольшие углы наклона графиков трендов, что свидетельствует о слабом влиянии на рост уровня знаний предшествующих дисциплин на последующие. Кроме того, тангенсы углов роста графиков трендов отличаются незначительно, что свидетельствует о совпадении тенденций изменения баллов оценок по семестрам для двух групп студентов. Данный факт следует трактовать как большие возможности достичь равных знаний специальных дисциплин при изучении по очной форме, по сравнению со смешанной подготовкой, при небольших отличиях знаний математических и инженерных дисциплин. Следовательно, приведенная динамика протекания учебного процесса по результатам экзаменационных оценок двух групп студентов, сформированных по очной и смешанной очно-дистанционной формам подготовки, обеспечивают близкие интегральные характеристики знаний.

На рисунке 2 представлены циклические колебания рассматриваемых динамических рядов, из которых следует затухающий их характер, что подтверждает снижение расхождения средних оценок дисциплин, изучаемых в последующих семестрах. Анализ представленной на рисунке 2 информации подтвердил заключение по трендам. Действительно, характер изменения модельных средних интегральных величин оценок дисциплин в баллах, представленный в виде суммы приращения составляющих тренда и циклических колебаний, практически совпадает у студентов набора до пандемии коронавируса и у студентов, которые обучались по смешанной очно-дистанционной форме.

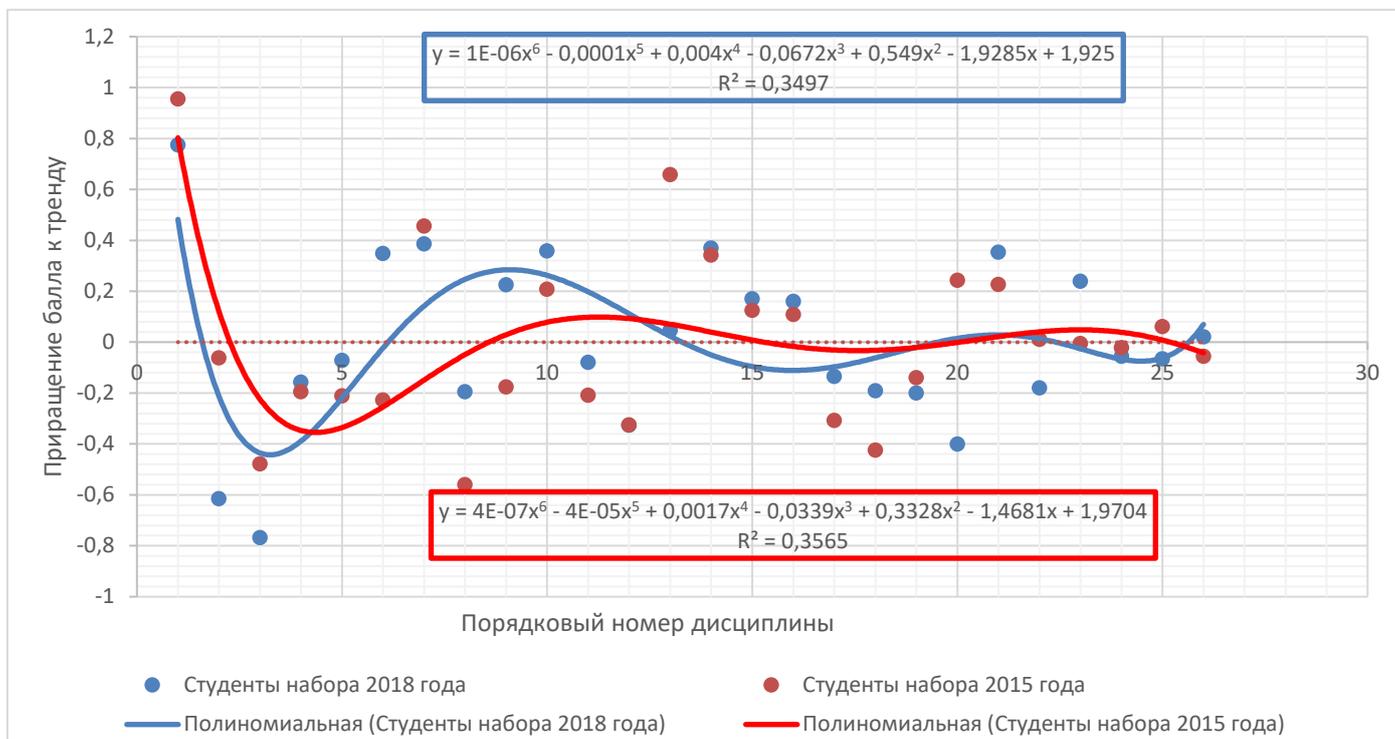


Рис. 2. Графики и функции циклических колебаний динамических рядов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании проведенного анализа следует заключить, что качество подготовки бакалавров направления ИВТ ПсковГУ в период очного и смешанного очно-дистанционного обучения, оцененное путем сравнения средних баллов экзаменационных оценок 26 дисциплин в шести семестрах, не имеет существенного отличия по общеинженерным и специальным дисциплинам, при расхождении показателей математических дисциплин. Следует подчеркнуть, что в полученных результатах важную роль играли изучаемые профессиональные объекты направления ИВТ, к которым относятся вычислительная техника, современные информационные технологии и программное обеспечение различных классов обучающих программ. Это позволяет считать, что для достижения качественных знаний в вузе необходим перевод части обучения в цифровой формат, который обеспечит более гибкое персонализированное и эффективное обучение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Б. А. Системный подход в процедурах оценки качества подготовки персонала для ОПК / Б. А. Виноградов, В. Г. Пальмов, Г. П. Мещерякова // *Инновации*. 2014. № 10 (192). С. 70–78.
2. Ганичева, А. В. Математическая модель оценки качества обучения // *В мире научных открытий*. 2015. № 6.1 (66). С. 313–326. DOI: 10.12731/wsd-2015-6.1-313-326.
3. Поличка, А. Е. Особенности проектирования инновационной инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды: Монография. — Хабаровск: ДВГУПС, 2015. — 86 с.
4. О компетентностном подходе подготовки современных специалистов в области IT-технологий / Л. В. Рудикова, Е. В. Жавнерко, Т. Н. Изосимова, В. С. Скрашук // *Информационные системы и технологии: управление и безопасность = Information Systems and Technology: Management and Security: Сборник статей III Международной заочной научно-практической конференции (Тольятти, Россия, декабрь 2014 г.)*. — Тольятти: Поволжский гос. ун-т сервиса, 2014. — С. 259–263.
5. Поличка, А. Е. Проектирование методических систем инфраструктуры комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации региональной системы образования: Монография / А. Е. Поличка; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство ж.-д. трансп., Дальневосточный гос. ун-т путей сообщения. — Хабаровск: ДВГУПС, 2014. — 119 с.
6. Изосимова, Т. Н. Компетентностный подход как гарантия качества подготовки современных специалистов в области IT-технологий / Т. Н. Изосимова, Л. В. Рудикова // *Научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь: Сборник научных трудов*. Вып. 16: в 2 ч. Ч. 1. Экономика. — Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2014. — С. 202–209.
7. Ганичева, А. В. Матрично-вероятностное моделирование обучения // *Современные исследования социальных проблем*. 2011. № 3. С. 23–31. DOI: 10.12731/2077-1770-2011-3-23-31.
8. Ганичева, А. В. Оценка эффективности процесса обучения // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. 2011. № 2. С. 134–137.
9. Вертешев, С. М. Роль математики и информатики в подготовке инженеров для инновационной деятельности / С. М. Вертешев, П. В. Герасименко, С. Н. Лехин // *Перспективы развития высшей школы: Материалы X Международной научно-методической конференции (Гродно, Беларусь, 04–05 мая 2017 г.)*. — Гродно: Гродненский гос. аграрный ун-т, 2017. — С. 223–226.
10. Уразаева, Л. Ю. Проблемы математического образования и их решение / Л. Ю. Уразаева, Н. Н. Дацун // *Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика*. 2015. № 3 (30). С. 57–63.
11. Русаков, А. А. Методологические проблемы обучения математике // *Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции (Минск, Беларусь, 10–13 мая 2017 г.)*. — Минск: Белорусский гос. педагогический ун-т имени Максима Танка, 2017. — С. 17–23.
12. Герасименко, П. В. Основные причины снижения качества инженерного образования // *Инженерное образование в России и государствах — участников СНГ: проблемы и перспективы решения: Сборник докладов XVII Академических чтений Международной академии наук высшей школы (Звенигород, Россия, 21–23 сентября 2011 г.)*. — Звенигород: 12 Центральная Типография, 2011. — С. 27–32.
13. Гайдаржи, Г. Х. Элементарная математика в вопросах и заданиях: Учебно-методическое пособие / Г. Х. Гайдаржи, П. В. Герасименко, Е. Г. Шинкаренко; под ред. Г. Х. Гайдаржи. — Тирасполь: Изд-во Приднестровского гос. ун-та им. Т. Г. Шевченко, 2016. — 192 с.
14. Герасименко, П. В. О целесообразности разрешения в вузе сформировавшегося на современном этапе противоречия методик преподавания элементарной и высшей математики // *Совершенствование математического образования в общеобразовательных школах, начальных, средних и высших профессиональных учебных заведениях: Материалы VI Международной научно-методической конференции (Тирасполь, Молдова, 29–30 сентября 2010 г.)* / отв. ред. Г. Х. Гайдаржи. — Тирасполь: ПФ «Литера», 2010. — С. 26–31.
15. Изосимова, Т. Н. Применение современных технологий обработки данных в научных исследованиях: Монография / Т. Н. Изосимова, Л. В. Рудикова. — Гродно: Гродненский гос. аграрный ун-т, 2010. — 408 с.
16. Ганичева, А. В. Моделирование показателей учебного процесса // *В мире научных открытий*. 2011. № 10-2 (22). С. 1016–1028.
17. Герасименко, П. В. Математическое моделирование процесса изучения учебных многосеместровых дисциплин в технических вузах / П. В. Герасименко, Е. А. Благовещенская, В. А. Ходаковский // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. 2017. Т. 14, Вып. 3. С. 513–522.
18. Герасименко, П. В. Алгоритм и программа построения корреляционной матрицы оценок по многосеместровым дисциплинам / П. В. Герасименко, В. А. Ходаковский // *Проблемы математической и естественнонаучной подготовки в инженерном образовании: Сборник трудов III Международной научно-методической конференции (Санкт-Петербург, Россия, 07 ноября 2014 г.)* / отв. ред. В. А. Ходаковский. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. — С. 84–88.

Full-Time and Mixed Full-Time and Distance Forms of Bachelor's Degree Training in the IVT Direction in Pskov State University: Results and Comparisons

Grand PhD P. V. Gerasimenko
Emperor Alexander I St. Petersburg
State Transport University
Saint Petersburg, Russia
pv39@mail.ru

Grand PhD S. M. Verteshev
Pskov State University
Pskov, Russia
president@pskgu.ru

Abstract. The analysis of the quality of knowledge of two groups of bachelors in the field of IVT of Pskov State University, who studied at different periods of time: before the outbreak of the pandemic and during its development, was carried out. The first group of students who entered the university in 2015 studied full-time, and the second, recruited in 2018, studied in a mixed full-time and distance form.

The study of the quality of knowledge was conducted according to the average semester assessments of mathematical, general engineering and special disciplines. The evaluation sequences were considered as dynamic series. With the help of the constructed autocorrelation functions, the presence of a trend and cyclical fluctuations in them is established. A comparative analysis of the series of exam grades has established that the quality of knowledge of bachelors of the IVT direction in general engineering and special disciplines, both during full-time and mixed training, has no significant difference.

The obtained results provide justification for the formation of effective options for the educational process. The work may be of interest to university employees who are associated with the development of new educational programs and with the planning of training sessions in the conditions of digitalization of society. The novelty of the work is due to the uniqueness of the situation that has developed in the Russian education system at the present time.

Keywords: mathematical disciplines, USE, regression, elementary and higher mathematics, correlation.

REFERENCES

1. Vinogradov B. A., Palmov V. G., Meshcheryakova G. P. A System Approach in Procedure of Quality Assessment of Personal Training for Military-Industrial Complex [Sistemnyy podkhod v protsedurakh otsenki kachestva podgotovki personala dlya OPK], *Innovations [Innovatsii]*, 2014, No. 10 (192), Pp. 70–79.
2. Ganicheva A.V. Mathematical Model of the Assessment of Quality of Training [Matematicheskaya model otsenki kachestva obucheniya], *In the World of Scientific Discoveries [V mire nauchnykh otkrytiy]*, 2015, No. 6.1 (66), Pp. 313–326. DOI: 10.12731/wsd-2015-6.1-313-326.
3. Polichka A. E. Features of designing an innovation infrastructure for training personnel for informatization of the regional education system in the context of the functioning of the information and communication subject environment: Monograph [Osobennosti proektirovaniya innovatsionnoy

infrastruktury podgotovki kadrov informatizatsii regionalnoy sistemy obrazovaniya v usloviyakh funktsionirovaniya informatsionno-kommunikatsionnoy predmetnoy sredy: Monografiya]. Khabarovsk, Far Eastern State Transport University, 2015, 86 p.

4. Rudikova L. V., Izosimova T. N., Zhavnerko E. V., Skrashchuk V. S. On the Competence-Based Approach of Training Modern Specialists in the Field of IT Technologies [O kompetentnostnom podkhode podgotovki sovremennykh spetsialistov v oblasti IT-tekhnologiy], *Information Systems and Technology: Management and Security: Proceedings of the III International Correspondence Scientific and Practical Conference [Informatsionnye sistemy i tekhnologii: upravlenie i bezopasnost: Sbornik statey III Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Togliatti, Volga Region State University of Service, 2014, Pp. 259–263.

5. Polichka A. E. Designing ethodical infrastructure systems for integrated, multi-level and multidisciplinary training of informatization of the regional education system: Monograph [Proektirovanie metodicheskikh sistem infrastruktury kompleksnoy, mnogourovnevoy i mnogoprofilnoy podgotovki kadrov informatizatsii regionalnoy sistemy obrazovaniya: Monografiya]. Khabarovsk, Far Eastern State Transport University, 2014, 119 p.

6. Izosimova T. N., Rudikova L. V. The Competence Approach as a Quality Guarantee of Contemporary Specialists Training in the Field of Information Technologies [Kompetentnostnyy podkhod kak garantiya kachestva podgotovki sovremennykh spetsialistov v oblasti IT-tekhnologiy], *Scientific Works of the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus [Nauchnye trudy Akademii upravleniya pri Prezidente Respubliki Belarus: Sbornik nauchnykh trudov]*, Issue 16, Part 1. Minsk, Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus, 2014, Pp. 202–209.

7. Ganicheva A. V. Matrix-Likelihood Modelling of Training [Matrichno-veroyatnostnoe modelirovanie obucheniya], *Modern Studies of Social Issues [Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem]*, 2011, No. 3, Pp. 23–31. DOI: 10.12731/2077-1770-2011-3-23-31.

8. Ganicheva A.V. Efficiency Evaluation of Education Process [Otsenka effektivnosti protsessa obucheniya], *Intel-*

lect. Innovations. Investments [Intellekt. Innovatsii. Investitsii], 2011, No. 2, Pp. 134–137.

9. Verteshev S. M., Gerasimenko P. V., Lekhin S. N. The Role of Mathematics and Informatics in the Training of Engineers for Innovative Activities [Rol matematiki i informatiki v podgotovke inzhenerov dlya innovatsionnoy deyatelnosti], *Prospects for the Development of Higher Education: Proceedings of the X International Scientific and Methodological Conference [Perspektivy razvitiya vysshey shkoly: Materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii]*, Grodno, Belarus, May 04–05, 2017. Grodno, Grodno State Agrarian University, 2017, Pp. 223–226.

10. Urazaeva L. Yu., Datsun N. N. Problems of Mathematical Education and Their Decision [Problemy matematicheskogo obrazovaniya i ikh reshenie], *Bulletin of Perm University. Mathematics. Mechanics. Computer Science [Vestnik Permskogo universiteta. Matematika. Mekhanika. Informatika]*, 2015, No. 3 (30), Pp. 57–63.

11. Rusakov A. A. Methodological problems of teaching mathematics [Metodologicheskie problemy obucheniya matematike], *Physical and Mathematical Education: Goals, Achievements and Prospects: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference [Fiziko-matematicheskoe obrazovanie: tseli, dostizheniya i perspektivy: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*, Minsk, Belarus, May 10–13, 2017. Minsk, Belarusian State Pedagogical University Named After Maxim Tank, 2017, Pp. 17–23.

12. Gerasimenko P. V. The Main Reasons for the Decline in the Quality of Engineering Education [Osnovnye prichiny snizheniya kachestva inzhenernogo obrazovaniya], *Engineering Education in Russia and the CIS Member States: Problems and Prospects for Solutions: Collection of Reports of the XVII Academic Readings of the International Academy of Sciences of Higher Education [Inzhenernoe obrazovanie v Rossii i gosudarstvakh — uchastnikov SNG: problemy i perspektivy resheniya: Sbornik dokladov XVII Akademicheskikh chteniy Mezhdunarodnoy akademii nauk vysshey shkoly]*, Zvenigorod, Russia, September 21–23, 2011. Zvenigorod, 12 Central Printing House, 2011, Pp. 27–32.

13. Gaydarzhi G. Kh., Gerasimenko P. V., Shinkarenko E. G. Elementary mathematics in questions and tasks: Study guide [Elementarnaya matematika v voprosakh i zadaniyakh: Uchebno-metodicheskoe posobie]. Tiraspol, Shevchenko Pridnestrovie State University, 2016, 192 p.

14. Gerasimenko P. V. On the Expediency of Resolving at the Higher Educational Institution the Elementary and Higher Mathematician Methods of Teaching Methods That Formed at the Present Stage [O tselesoobraznosti razresheniya v vuze sformirovavshegosya na sovremennom etape protivorechiya metodik prepodavaniya elementarnoy i vysshey matematik], *Improving Mathematical Education in General Education Schools, Primary, Secondary and Higher Professional Educational Institutions: Proceedings of the VI International Scientific and Methodological Conference [Sovershenstvovanie matematicheskogo obrazovaniya v obshcheobrazovatelnykh shkolakh, nachalnykh, srednikh i vysshikh professionalnykh uchebnykh zavedeniyakh: Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii]*, Tiraspol, Moldova, September 29–30, 2010. Tiraspol, Litera Printing Company, 2010, Pp. 26–31.

15. Izosimova T. N., Rudikova L. V. Application of modern data processing technologies in scientific research: Monograph [Primenenie sovremennykh tekhnologiy obrabotki dannykh v nauchnykh issledovaniyakh: Monografiya]. Grodno, Grodno State Agrarian University, 2010, 408 p.

16. Ganicheva A. V. Modelling of Parameters of Educational Process [Modelirovanie pokazateley uchebnogo protsessa], *In the World of Scientific Discoveries [V mire nauchnykh otkrytiy]*, 2011, No. 10-2 (22), Pp. 1016–1028.

17. Gerasymenko P. V., Blagoveshenskaya Ye. A., Khodakovskiy V. A. Mathematical Simulation of Studying Academic Multi-Semestrial Disciplines in Technical Colleges [Matematicheskoe modelirovanie protsessa izucheniya uchebnykh mnogosemestrovnykh distsiplin v tekhnicheskikh vuzakh], *Proceedings of Petersburg Transport University [Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya]*, 2017, Vol. 14, Is. 3, Pp. 513–522.

18. Gerasimenko P. V., Khodakovskiy V. A. Algorithm and Program for Constructing a Correlation Matrix of Assessments for Multi-Semester Disciplines [Algoritm i programma postroeniya korrelyatsionnoy matritsy otsenok po mnogosemestrovym distsiplinam], *Problems of Mathematical and Natural Science Training in Engineering Education: Proceedings of the III International Scientific and Methodological Conference [Problemy matematicheskoy i estestvennonauchnoy podgotovki v inzhenernom obrazovanii: Sbornik trudov III Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii]*, Saint Petersburg, Russia, November 07, 2014. Saint Petersburg, PSTU, 2014. Pp. 84–88.