

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт психолого-педагогического образования
Кафедра экономики и менеджмента

ЗОЛОТАРЕВ ВЯЧЕСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ГЕЙМИФИЦИРОВАННЫМ
ОБУЧЕНИЕМ В СЕТЕВОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Управление образованием и проектный менеджмент

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
Канд. экон. наук, доцент
Гаврильченко Г.С.

Научный руководитель:
Доктор пед. наук, профессор
Кольга В.В.

Дата защиты:

Обучающийся
Золотарев В.В.

Оценка _____

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА В АСПЕКТЕ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ.....	6
1.1. Показатели оценки времени и успешности выполнения элементов, показатели вовлеченности.....	6
1.2. Характеристика методов, применяемых при исследовании организации .	9
Выводы по главе 1.....	11
2. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ (УПРАВЛЯЕМОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ)	13
2.1. Характеристика кафедры безопасности информационных технологий ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий»	13
2.2. Анализ процесса управления образовательным процессом кафедры безопасности информационных технологий. Изучение процесса управления геймификацией отдельных элементов образовательного процесса	16
2.3. Управление образовательным процессом кафедры безопасности информационных технологий.....	25
2.4. Анализ выделения ресурсов на внедрение геймифицированных элементов в организации.....	27
2.5. Проблемы, SWOT - анализ системы управления геймифицированными элементами в образовательном процессе	31
Выводы по главе 2.....	34
ГЛАВА 3. ПРОТИВОРЕЧИЯ И ДЕФИЦИТЫ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ	35
3.1. Проблемы и противоречия системы управления образовательным процессом.....	35
3.2. Формулировка проблемы исследования.....	41
Выводы по главе 2.....	47

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ	48
4.1. Результаты и ход исследования.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
Приложение А	64
Приложение Б.....	67

ВВЕДЕНИЕ

На основе источников, агрегирующих и анализирующих подходы к геймификации образовательных задач, в том числе и в релевантных задачах [8, 9, 11, 16], можно выделить различные подходы к ее использованию как инструмента. У организатора образовательного процесса, использующего геймификацию, есть три возможных подхода к ее интеграции в образовательный процесс:

1. Игровые задачи и геймификация в целом – вспомогательный, корректирующий инструмент, улучшающий отдельные элементы образовательного процесса, к примеру, мотивацию учащихся [22, 34, 35].

2. Геймификация рассматривается как основа образовательного процесса, подбор материала выполняется таким образом, чтобы соответствовать игровой задаче [1, 17, 20, 21, 23, 36].

3. Комбинированный подход, при котором на основе игры выстраиваются только элементы, которые целесообразно изменить.

Далее показано, как упростить изменение технологий геймификации, если они были уже внедрены в рамках одного из трех указанных выше подходов. Вопросы сетевого взаимодействия накладываются на проблематику геймификации и добавляют специфику в формирование подходов, но принципиально подходы при этом не изменяются. Изменения могут коснуться процессов и управляемых параметров, что показано ниже.

Актуальность выбранной темы исследования заключается в развитии такой системы управления геймификацией отдельных образовательных элементов, которая могла бы позволить эффективно внедрять и изменять отдельные геймифицированные элементы, в том числе в сетевых проектах, при этом не теряя эффективности образовательного процесса в целом.

Целью исследования является повышение эффективности управления внедрением геймифицированных элементов в образовательный процесс.

Объектом исследования является образовательный процесс

дисциплины «Управление информационной безопасностью» кафедры безопасности информационных технологий Сибирского государственного университета науки и технологий.

Предметом исследования является процесс управления изменениями образовательного процесса при геймификации отдельных элементов.

Задачи исследования состоят в изучении основ управления образовательной организации, описании сферы профессиональной деятельности, определении противоречий в управлении образовательной системой, формировании плана исследования и экспериментальном подтверждении полученных результатов.

Методологию исследования составляют анализ действующих игровых практик в рамках обучения информационной безопасности, в том числе и сетевого; изучение результатов междисциплинарных исследований отечественных и зарубежных ученых, посвященных использованию геймификации в различных обучающих задачах, игровых сред и решений, их оценки [30].

Методы исследовательской работы:

1. Теоретические: изучение литературы по проблеме, анализ документов;
2. Эмпирические: оценка времени и успешности выполнения элементов, оценка вовлеченности.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что в ней обобщен опыт по проблеме управления изменениями образовательного процесса при геймификации отдельных элементов.

Практическая значимость содержания данной исследовательской работы состоит в возможности применения выводов и результатов исследования в деятельности руководителей образовательных организаций при разработке геймифицированных образовательных программ и их поддержке в организации.

Исследования проводились в 2019-2021 гг. на базе кафедры

безопасности информационных технологий Сибирского государственного университета науки и технологий, а также в рамках сетевого проекта, поддержанного Благотворительным фондом В. Потанина, в котором принимали участие на постоянной основе преподаватели и студенты Сибирского государственного университета науки и технологий, Южного федерального университета, Российского экономического университета. В исследовании приняли участие представители администрации университета, педагогический состав кафедры, студенты.

1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА В АСПЕКТЕ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ

1.1. Показатели оценки времени и успешности выполнения элементов, показатели вовлеченности

На сегодняшний день для развития и проверки навыков специалиста по защите информации (как в процессе профессиональной деятельности, так и в процессе обучения) применяется множество различных методик, которые в большинстве своем заключаются в изучении требований стандартов по защите информации, базовых элементов автоматизированных систем и способов их взаимодействия. Данные методы зачастую не могут в полной мере развить некоторые навыки необходимые в процессе деятельности специалиста (например, навык принятия управленческих решений).

Одним из способов развития данных навыков является моделирование определенного объекта защиты (системы), оценки негативного влияния на информацию на данном объекте подлежащую защите и выработка наиболее эффективных путей нейтрализации данного влияния [2, 3, 4, 6, 12, 13, 15, 24, 28, 29, 36, 39].

При этом в упомянутом выше моделировании целесообразно задействовать общие цели моделирования бизнес-процессов, которые могут напрямую применяться при моделировании процессов управления информационной безопасностью для обучения и анализа таких процессов. В области обучения информационной безопасности целесообразно учесть еще и возможности описания конкретных атак. К таким целям можно отнести:

1. Описание процессов. С помощью моделирования можно отслеживать бизнес-процесс от начала и до конца. С помощью моделирования можно получить взгляд на бизнес-процесс «со стороны», что позволит определить улучшения, которые могут повысить эффективность процесса.

2. Нормирование процессов. Моделирование бизнес-процессов

предполагает наличие требований к выполнению процессов и то, каким образом они будут выполняться. Если правильно применять и следовать установленным требованиям, то можно достичь желаемой производительности бизнес-процесса.

3. Установление взаимосвязей. Моделирование бизнес-процессов должно устанавливать связь между процессами и требованиями к этим процессам.

Работая по этим целям в рамках дисциплины «Управление информационной безопасностью», ставшей объектом изучения, удалось разработать и внедрить несколько задач формата кейс-стади. В рамках практики изучалось, насколько удачно функционируют такие задачи, какие особенности их применения можно выделить и что необходимо изменить в них для полноценной реализации их в образовательном процессе. Кроме того, должны быть учтены и другие требования, такие, как требования защиты информации в процессе реализации игровых задач [7, 41], психологические особенности достижения результата в игре [19], скорость и порядок выполнения задач [25], а также интеграция выполняемых задач в процесс работы университета [33] или применение дополнительных инструментов [37].

Кроме того, в рамках работы с задачами кейс-стади были применены элементы геймификации, которые использовались согласно схеме процесса управления изменениями [7, 14, 26, 27]. Использование процесса управления изменениями необходимо, так как изменение в любом процессе неизбежно в случае появления новых требований или рисков.

Основной задачей процесса управления изменениями в данном случае является изменение конфигурации образовательного процесса, приводящее к повышению эффективности использования геймифицированных элементов в нем.

Сама схема управления изменениями выглядела следующим образом (рисунок 1, рисунок 2) ниже:



Рис. 1. Схема управления изменениями (нотация BPMN)

В целом поэтапно, как показано на рисунке, это выглядит таким образом:

1. Регистрация запроса на изменение элемента курса.
2. Анализ последствий изменения и принятие решения.
3. Внесение изменений в курс.
4. Анализ внесенных изменений.
5. (опционально) Улучшение системы управления изменениями.

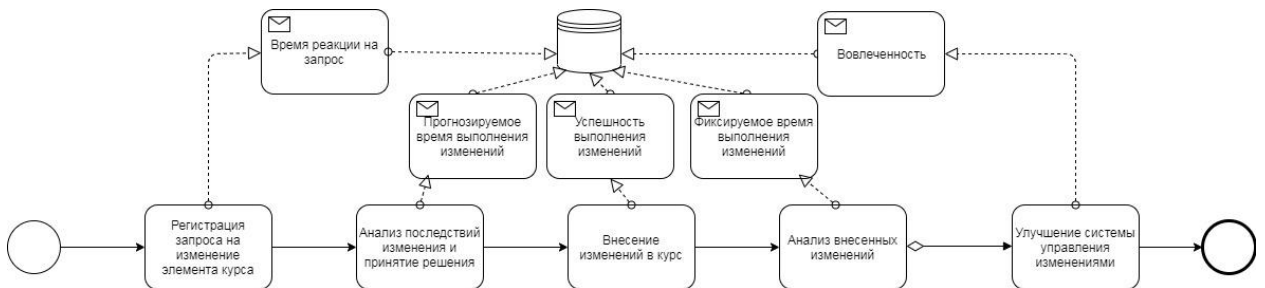


Рис. 2. Собираемые данные

Общими критериями анализа внесенных изменений, как указано выше, были время выполнения элементов, успешность выполнения элементов, вовлеченность.

Если время и успешность выполнения могут быть оценены эмпирически (как и некоторые другие критерии, см. например [38, 40]), то для вовлеченности выбирались дополнительно экспертные критерии. Наиболее общими критериями вовлеченности, принятыми в данном отчете, можно считать средний размер и время жизни сформированной для выполнения кейса коллаборации студентов; устойчивость таких коллабораций (учитывают ли студенты характер кейса при формировании таких объединений? Если да, то насколько важно наличие в коллаборациях определенных компетенций?).

Таким образом, чисто эмпирическая оценка дополнялась экспертной, уточняющей характер происходящих изменений.

1.2. Характеристика методов, применяемых при исследовании организации

Для реализации поставленной задачи было необходимо выбрать метод моделирования процесса управления, с помощью которого могут быть изучены как сами кейсы по управлению информационной безопасностью, так и особенности их внедрения в учебный процесс. Среди большого множества методов выделяются методологии семейства IDEF, так как данный метод моделирования широко применяется, в том числе в стандартах серии ISO 27000.

Методы из семейства IDEF отлично подходят для моделирования бизнес-процессов с учетом угроз и методов их решений. Из семейства IDEF для реализации поставленной задачи отлично подходят методы моделирования IDEF0 и IDEF3. На данных методах основывается, в том числе, моделирование ситуаций в изучаемых элементах дисциплины по управлению информационной безопасностью.

IDEF0 – методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0, система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков). [2, 3]

В основе данного метода моделирования лежат четыре основных понятия:

Первое – это использование функционального блока. Функциональный блок представляет собой некоторую конкретную функцию.

Второе – это использование интерфейсной дуги. Интерфейсная дуга отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком.

Третье понятие – это использование декомпозиция. Сутью декомпозиции является разбиение одного большого процесса на несколько

составляющих функций.

Декомпозиция позволяет постепенно и структурировано отображать модель системы в виде иерархии из различных диаграмм. Это позволяет легче работать с моделью и делает ее менее перегруженной.

Четвертое и последнее – ведение глоссария. Для каждого из элементов IDEF0 подразумевается создание набора соответствующих определений (изложения, комментарии, ключевые слова и т.д.), которые могут охарактеризовать определенный объект.

IDEF3 – методология документирования процессов, происходящих в системе, которая используется, например, при исследовании технологических процессов на предприятии. [8]

Используя методологию IDEF3 можно описать последовательность операций для каждого процесса и сценарий этой последовательности. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 – каждая функция IDEF0 (т.е. функциональный блок) представляется в виде отдельного процесса в методе моделирования IDEF3.

Существуют два типа диаграмм в стандарте IDEF3, которые представляют описание одного и того же сценария процесса.

Диаграммы, относящиеся к первому типу, называются диаграммами описания последовательности этапов процесса (Process Flow Description Diagrams, PFDD), а ко второму - диаграммами состояния объекта и его трансформаций в процессе (Object State Transition Network, OSTN). [9]

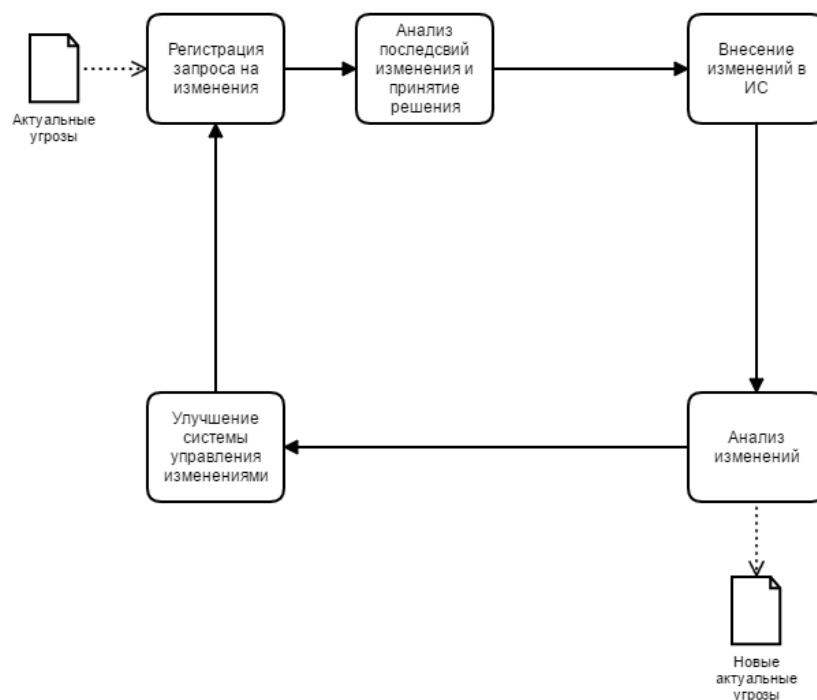


Рис. 3. Схема процесса управления изменениями в нотации BPMN

Основной задачей процесса управления изменениями является определение допустимой величины риска (и управление ей), связанного с внесением изменений в образовательный процесс. Следующей и последней необходимой схемой для внедрения рассмотренных в работе кейсов в образовательный процесс будет схема процесса управления изменениями. Использование процесса управления изменениями необходимо, так как изменения в любом процессе неизбежно в случае появления новых требований или рисков.

В исследовании будет использоваться нотация BPMN там, где это возможно, или ее текстовое описание.

Выводы по главе 1

В данной главе рассмотрены и описаны методики описания и проведения анализа управления изменениями для геймифицированных процессов организации, среди них:

- Оценка показателей вовлеченности, времени выполнения и успешности выполнения геймифицированных элементов;

- Методология и нотация моделирования бизнес-процессов IDEF0/IDEF3, BPMN;

- Диаграммы описания последовательности этапов процесса;

- Диаграммы состояния объекта и его трансформаций в процессе.

Показано, что целесообразно иметь общий подход к оценке внедрения геймифицированных элементов, их описанию и описанию дисциплины (или ее элементов), что позволит указать на проблемные места и решить возможные затруднения.

На уровне моделирования нецелесообразно выделять специфику сетевого обучения, поскольку процессы, процедуры и отдельные функции будут схожими, а подход к моделированию идентичным.

2. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ (УПРАВЛЯЕМОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ)

2.1. Характеристика кафедры безопасности информационных технологий ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий»

Далее приведены сведения из документов, регламентирующих деятельность подразделения, таких как Положение о кафедре, Устав университета, План работы кафедры и иные. Выдержки из этих документов соответствуют состоянию на момент составления текста магистерской диссертации.

Кафедра безопасности информационных технологий (далее – БИТ, кафедра) является структурным подразделением института информатики и телекоммуникаций (далее – ИИТК, институт) СибГУ им. М.Ф. Решетнева, осуществляющим образовательную, методическую, научно-исследовательскую деятельность, воспитательную работу обучающихся, а также подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации.

Полное наименование кафедры: кафедра безопасности информационных технологий, сокращенное (в соответствии с принятыми в университете аббревиатурами/сокращениями): БИТ.

Кафедра БИТ создана на основании решения Ученого совета от 01 июня 2001 года и приказа ректора университета от 17 июля 2001 года № 476.

Кафедра БИТ не является юридическим лицом.

Кафедра БИТ непосредственно подчиняется директору института информатики и телекоммуникаций.

В своей деятельности кафедра руководствуется действующим законодательством Российской Федерации, приказами и положениями Министерства науки и высшего образования РФ, Уставом университета, правилами внутреннего трудового распорядка, документами системы менеджмента качества, локальными нормативными актами университета,

решениями Ученых советов университета и института, приказами и распоряжениями ректора, проректоров, директора ИИТК, Положением об ИИТК, настоящим Положением о кафедре.

Работа кафедры осуществляется на основании годового плана работы кафедры, разработанного в соответствии с годовым планом деятельности института и годовым планом основных мероприятий «СибГУ им. М.Ф. Решетнева». Годовой план деятельности кафедры утверждается вышестоящим руководством ежегодно, до 01 сентября. Плановая и отчетная документация разрабатывается в соответствующих модулях АСУ вузом «Паллада» на Внутреннем портале университета, в которых предусмотрен статус формируемых документов. В конце каждого семестра на заседаниях кафедры заслушиваются отчеты ППС о выполнении индивидуальных планов по всем видам работ. Заведующий кафедрой формирует годовой отчет и отчитывается о деятельности кафедры перед руководством института.

Положение о кафедре БИТ, а также вносимые в него изменения и дополнение утверждаются Ученым советом университета и вводятся в действие на основании приказа по университету.

Месторасположение кафедры: 660037, г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 48б, корпус Е, аудитория 39, рабочий телефон 8(391)262-18-47.

Режим работы: 6-дневная рабочая неделя (пн - сб):

8:00-22:00 - учебные занятия

8.00-18.00 - занятия факультативов, различной деятельности, не входящей в учебный план, занятия дополнительного профессионального образования

Количество учащихся – 360.

Количество учебных аудиторий – 16 (включая ассоциированные аудитории студенческого центра управления полетами СибГУ им. М.Ф. Решетнева – 19).

Численность работников по штатному расписанию – 17.

Кафедра БИТ осуществляет свою деятельность на основании Устава университета. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий» имеет лицензию на осуществление образовательной деятельности по программам высшего образования (Лицензия от 29 мая 2017 года № 2595, срок действия – бессрочный) и свидетельство о государственной аккредитации (Свидетельство о государственной аккредитации от 19 марта 2018 года № 2788, срок действия – до 19 марта 2024 года).

Основными целями деятельности кафедры является подготовка бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов, обладающих глубокими теоретическими и практическими знаниями, умениями и компетенциями, высокой профессиональной квалификацией в соответствии с действующими федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (далее – ФГОС ВО).

Основными задачами кафедры БИТ являются:

- создание условий для удовлетворения потребностей студентов, аспирантов в повышении уровня фундаментальных знаний и практических навыков в их профессиональном обучении;
- организация и проведение на высоком уровне учебной и методической работы со студентами по дисциплинам направлений подготовки бакалавров, специалистов, магистров и кадров высшей квалификации в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебными планами;
- организация и проведение учебных, производственных и преддипломных практик студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебными планами;
- организация и проведение итоговой государственной аттестации выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО и графиком учебного процесса;
- организация и проведение научно-исследовательских работ по профилю кафедры;

- организация и проведение научно-исследовательской работы студентов (НИРС), подготовка и проведение студенческих, научно-практических и научно-методических конференций, студенческих олимпиад;
- совершенствование учебно-методического и учебно-лабораторного обеспечения учебного процесса;
- повышение квалификации ППС;
- повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных и научно-педагогических кадров по заявкам юридических и физических лиц на договорной основе;
- профориентационная работа, участие в формировании контингента первого курса бакалавриата, специалитета и магистратуры, аспирантуры, воспитательная работа среди студентов;
- обеспечение безопасных условий труда, соблюдение правил и норм учебного процесса и при проведении научных исследований;
- проектирование, разработка и актуализация рабочих программ дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Кафедра БИТ реализует программы высшего, послевузовского и дополнительного образования.

Структура управления кафедры БИТ является линейно-функциональной, то есть это структура органов управления, состоящая из линейных подразделений, осуществляющих в организации основную работу и обслуживающих функциональных подразделений.

2.2. Анализ процесса управления образовательным процессом кафедры безопасности информационных технологий. Изучение процесса управления геймификацией отдельных элементов образовательного процесса

Непосредственное руководство деятельностью кафедры осуществляется заведующим кафедрой, который избирается на должность Ученым советом университета в соответствии с Уставом университета.

Процедура избрания определяется Положением «О порядке замещения должностей педагогических работников, относящихся к ППС федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» от 17.08.2017 №1539. Назначение на должность заведующего кафедрой БИТ и освобождение от нее производится приказом ректора университета. На время отсутствия заведующего кафедрой (отпуск, болезнь и пр.) его обязанности исполняет лицо, назначенное приказом ректора, или иного уполномоченного лица. Данное лицо приобретает соответствующие права и несет ответственность за качественное и своевременное исполнение возложенных на него обязанностей.

Основные вопросы учебно-методической, научно-исследовательской и хозяйственной деятельности и развития, также другие организационные вопросы кафедра БИТ рассматривает на заседаниях кафедры, проводимых под председательством заведующего кафедрой. Заседание кафедры проводится один раз в месяц в соответствии с годовым планом работы. Внеочередные заседания могут проводиться по мере необходимости. На заседания кафедры могут быть приглашены преподаватели других кафедр, специалисты сторонних заинтересованных организаций.

В состав кафедры БИТ входят: учебные лаборатории: лаборатория компьютерной безопасности; лаборатория телекоммуникационной безопасности; лаборатория спутниковой связи; лаборатория микроэлектронного космического приборостроения; студенческое конструкторское бюро «Безопасность информационных технологий».

В рамках управления развитием отдельных дисциплин (и, в том числе, управления геймификацией отдельных элементов образовательных процессов) кафедра может выполнять следующие функции:

Разрабатывать рабочие программы по дисциплинам, закрепленным за кафедрой с учетом требований ФГОС ВО, квалификационных характеристик специалистов, потребностей отраслевых и региональных условий и

особенностей подготовки специалистов.

Разрабатывать учебные планы по соответствующим направлениям и специальностям в рамках ФГОС ВО.

Разрабатывать рабочие программы по дисциплинам и программы всех видов практик, закрепленных за кафедрой с учетом требований ФГОС ВО, профессиональных стандартов, потребностей отраслевых и региональных условий и особенностей подготовки специалистов.

Разрабатывать и реализовывать на современном уровне эффективные методы обучения, использовать передовые отечественные и зарубежные обучающие технологии, способствующие повышению уровня теоретической и практической подготовки студентов.

В плане непосредственной реализации процесса управления изменениями, реализуемыми при геймификации образовательных элементов, было выполнено формирование схемы управления геймифицированными образовательными элементами (рис. 4).

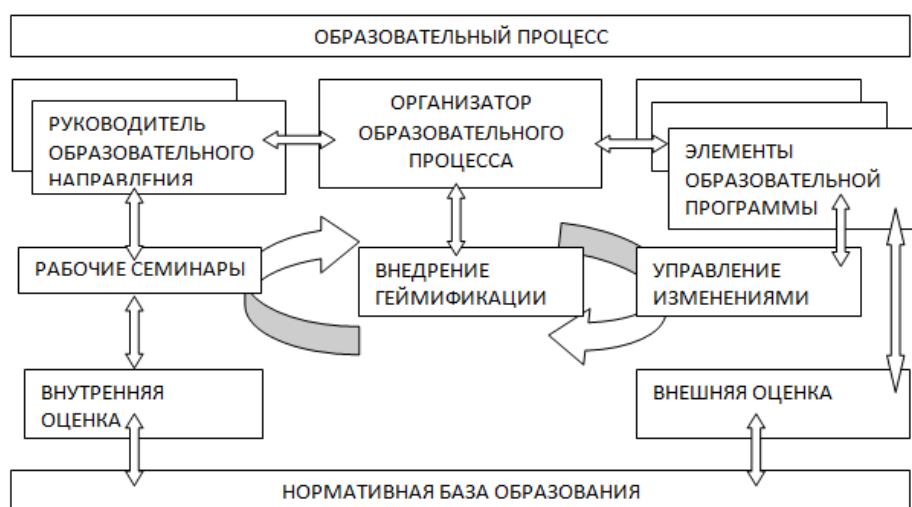


Рис. 4. Общая схема управления геймифицированными элементами

Тогда укрупненно можно показать, как должна выглядеть схема работы при изменении геймифицированных элементов и общая схема управления геймифицированными элементами (рисунок 1).

Общая схема управления геймифицированными элементами должна учитывать следующее:

1. Возможность нарушения внутренних связей элементов. Изменение

нельзя проецировать сразу на все компоненты образовательного процесса, необходимо выполнять тестовое ограниченное внедрение.

2. Централизованный учет и накопление знаний. Работа с элементами образовательного процесса должна продуцировать опыт, который может быть использован как для внешней, так и для внутренней оценки возможности повышения эффективности образовательного процесса.

Если посмотреть на применимость схем в целом, то они достаточно универсальны и в зависимости от подхода к внедрению геймификации (1-3) и в зависимости от структуры организации.

В рамках внедрения и управления геймифицированными элементами в образовательном процессе была рассмотрена одна дисциплина (управление информационной безопасностью, магистратура направления 10.04.01 «Информационная безопасность», второй курс).

Были выполнены и внедрены в рабочую программу дисциплины следующие элементы (таблица 1):

Таблица 1

Геймифицированные элементы в форме кейс-стади

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Наименование и объем практических занятий, реализуемых с использованием инновационных образовательных технологий
1	Модуль I Раздел 1. Общие принципы и методы управления информационной безопасностью	
1.1	Принципы управления информационной безопасностью	Корректировка модели СУИБ (кейс) (3 часа)
1.2	Унификация видов активности. Измерение показателей при управлении информационной безопасностью	Разработка метрик для процесса управления изменениями (кейс) (3 часа)
1.3	Основы моделирования для управления информационной безопасностью	Реализация схемы решения задачи построения СУИБ малого предприятия (кейс) (3 часа)
2	Модуль II Раздел 2. Подходы к управлению информационной безопасностью	
2.1	Процессный подход. Декомпозиция и особенности	Декомпозиция процессной модели (кейс) (3 часа)

2.2	Ситуационный подход. Особенности и применение	Разбор практической ситуации (кейс) (3 часа)
2.3	Сценарный подход и прогнозирование	Управление изменениями в нестандартной ситуации (кейс в игровой форме) (3 часа)
	Итого	6 занятий (18 часов)

Основные ограничения были связаны с требованиями, чтобы рабочая программа дисциплины была составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.12.2016 № 1513.

Также было подготовлено методическое обеспечение – модифицирован лабораторный практикум, содержащий описание применения данных элементов, для их более эффективного применения.

В рамках сетевого проекта было проделано следующее.

Проект представляет собой прототип геймифицированной среды, развивающей компетентность в области управления информационной безопасностью. Основной аудиторией проекта являются магистранты направления "Информационная безопасность", к реализации проекта привлечены преподаватели университетов России, реализующих или планирующие подготовку по этому направлению: Сибирский государственный университет науки и технологий (г. Красноярск), Новосибирский государственный технический университет (г. Новосибирск), Российский технологический университет – МИРЭА (г. Москва), Российский экономический университет (г. Москва), Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь), Южный федеральный университет (г. Таганрог).

Идея проекта заключается в стимулировании самостоятельного изучения отдельных задач практики управления информационной безопасностью с диффузией знаний между образовательными программами

разных университетов. Известно, что университеты России по-разному готовят магистрантов в области информационной безопасности, учитывая особенности регионов и практических задач; кроме того, в магистратуре существенная часть обучения относится к самостоятельной работе магистранта, тогда как аудиторная работа не является приоритетом. Интересным опытом в рамках проекта также оказалось привлечение к участию студентов специалитета направления «Информационная безопасность», особенно старших курсов, имеющих иной взгляд на обучение и особенности изучения отдельных дисциплин.

Реализуемая в рамках проекта геймифицированная среда - элемент обучения, интенсифицирующий самостоятельную работу. Созданы виртуальные стенды для различных задач по расследованию инцидентов, реализована типовая методика и универсальный подход к развертыванию таких заданий. Основной идеей среды была возможность интеграции заданий «ролевого» типа – то есть требующих работы вне игровой среды – и заданий «квестового» типа, использующих разработанную игровую среду. Такие переходы из виртуального в реальный режим дополнительно стимулировали работу студентов.

В рамках проекта реализованы отборочные этапы в формате кейс-стади в каждом из университетов, участвующих в проекте (СибГУ им. М.Ф. Решетнева, НГТУ, РТУ-МИРЭА, СКФУ, ЮФУ), при этом задания для отборочных этапов были разработаны совместно со студентами (Костяковой А.Е., Климченко К.В., Петровой А.О., Ивановым Г.Н.). Задания объединены общим форматом и критериями достижения цели, но содержание выбирается разработчиками, количественные критерии выбирались исходя из общей идеи – расследования компьютерного инцидента. Согласно существующему подходу к такому расследованию выбирались основные этапы, оценивалось их прохождение и умение решать организационные вопросы.

После завершения отборочных этапов проведен финальный очный этап, победители отборов соревновались в решении более сложного квеста

по расследованию инцидента информационной безопасности, при этом в рамках академического обмена опытом в финале участвовали наставники команд: Мария Лапина (СКФУ), Анастасия Архипова (НГТУ), Светлана Куликова (РТУ-МИРЭА), Екатерина Маро (ЮФУ), Николай Паротькин и Вячеслав Золотарев (СибГУ им. М.Ф. Решетнева).

Обмен информацией в ходе проекта реализован через социальную сеть. Создана и функционировала группа проекта <https://vk.com/sequest2021>.

В сообществе на данный момент 24 участника, из них 6 участников сообщества – новые и планируют активно работать далее в проектах сообщества в области игрового обучения информационной безопасности.

Если взглянуть на результаты проекта с точки зрения запланированных изменений, можно увидеть следующее:

1. Создание устойчивых горизонтальных связей между студентами и преподавателями пяти университетов, реализующих подготовку магистрантов в области информационной безопасности

Реализовано за счет создания устойчивой команды проекта, объединяющей преподавателей указанных выше университетов. Необходимо отметить также, что в команде участвовали заместитель декана факультета (НГТУ, Анастасия Архипова), заместитель директора института (СКФУ, Мария Лапина), заведующий кафедрой (Вячеслав Золотарев, СибГУ им. М.Ф. Решетнева) – это позволяет рассчитывать и на дальнейшую административную поддержку результатов проекта. Финальное мероприятие и участие студентов в подготовке игровых событий также позволило создать горизонтальные связи между студентами.

2. Активизация образовательной и проектной деятельности магистрантов направления подготовки "Информационная безопасность" в рамках самостоятельной работы

В рамках проекта были разработаны и апробированы задания, создана мобильная виртуальная среда для развертывания заданий, подготовлено методическое обеспечение – задания, карточки ролевой игры, сценарии и

описания хода игры. Участие в указанных мероприятиях позволило активизировать проектное направление, в частности, в июне 2021 года в СибГУ им. М.Ф. Решетнева планируется открытие проекта «Прикладная игропрактика в обучении информационной безопасности», в котором уже сейчас участвуют 13 студентов направления «Информационная безопасность», подобная работа планируется и в НГТУ, научные исследования в указанном направлении привели к соавторству двух студентов – Петровой А.О. (Красноярск) и Дьяконовой А.И. (Красноярск) в научных работах.

3. Повышение значимости и ответственности проектной работы магистрантов, взаимная диффузия образовательных технологий, академический обмен преподавателями и студентами в рамках направления подготовки "Информационная безопасность"

В рамках проекта были проведены несколько семинаров по обмену опытом игрового обучения, реализованы взаимные командировки; так, 6 преподавателей и 11 студентов приняли участие в мероприятиях других университетов, 80 студентов приняли участие в игровых кейсах в своих университетах. Некоторые игровые кейсы также были апробированы в университетах, ранее не участвовавших в проекте, например, Тюменский государственный университет, Магнитогорский государственный технический университет.

По итогам проекта планируется и дальнейшее сотрудничество преподавателей.

4. Развитие метода кейсов в информационной безопасности, реализация элементов подготовки академических магистратур, максимально приближенных к практической деятельности

Для реализации кейсов проекта были взяты технологии расследования компьютерных инцидентов, одного из наиболее развитых направлений в области защиты информации. Задействовано 12 типовых направлений для ролевой игры, 8 базовых квестовых задач, 4 мобильных задания,

развертывание которых возможно на основе виртуальной среды и 2 программно-аппаратных стенда, которые можно и в дальнейшем использовать для обучения. В работе использовались практические подходы Сибирского таможенного управления по расследованию компьютерных инцидентов (конечно, без конкретики инцидентов), а также наработки по криминалистическому анализу в области информационной безопасности.

5. Развитие инструментария геймификации образования в России, в том числе и для технических специальностей, расширение и внедрение геймифицированных практик, выявление общих критериев таких практик и их апробация в различных университетах

Выявлены критерии игропрактик и направления их развития. Составлена WhitePaper проекта, она представлена, к примеру, в ходе обсуждения геймификации в образовании в МИФИ (семинар проводился совместно с преподавателями Университета 20.35). Составлены и практически реализованы методические указания по интеграции кейсов в учебные дисциплины, опубликован практикум.

6. Внедрение результатов проекта, как в ходе апробации, так и сразу по окончании проекта возможно за счет взаимной синхронизации требований к кейсам и критериям оценки, единому формату заданий, прямым контактам преподавателей и студентов. Жизнеспособность проекта будет обеспечена за счет сообщества, готового продвигать и развивать полученную технологию

Результаты проекта внедрены в ходе апробации в виде игровых кейсов; по окончании проекта будут разработаны новые формы взаимодействия в рамках игрового обучения, сама идея обмена студентами и преподавателями будет реализована далее, будут использованы универсальные сценарии, методики и базы заданий, разработанные в ходе проекта. В частности в ТюмГУ планируется использовать реализованную в ходе проекта виртуальную среду, что позволит реализовать дистанционное взаимодействие участников проекта.

7. Для университета реализация проекта позволит поднять

практическую подготовку студентов магистратуры, сократить "серую" зону самостоятельной работы и добавить больше элементов ее активизации (и контроля), реализовать академический обмен знаниями, преподавателями и студентами, интенсифицировать горизонтальные связи по профильным дисциплинам.

Основным опытом, полученным в ходе реализации проекта, также как и в предыдущих проектах, реализованных при поддержке Фонда, считаю налаженное взаимодействие с различными организациями, заинтересованными в проведении игровых кейсов по управлению информационной безопасностью. По итогам проекта фонда развивается направление игрового обучения в информационной безопасности, формируется игровая среда, накапливается методический опыт. Магистранты получают иной взгляд на ход и возможности обучения.

Четверо участников проекта по завершению обучения получили работу, связанную с управлением малыми группами разработчиков или разработкой образовательных технологий, что также косвенно свидетельствует о пользе проектной работы, два магистранта и один аспирант продолжили работы на кафедрах, занимаясь в том числе и игровыми методами обучения, трое студентов смогли реализовать возможности игрового обучения в программе профильного школьного класса по информационной безопасности в Красноярске.

2.3. Управление образовательным процессом кафедры безопасности информационных технологий

Непосредственное руководство деятельностью кафедры осуществляется заведующим кафедрой, который избирается на должность Ученым советом университета в соответствии с Уставом университета. Процедура избрания определяется Положением «О порядке замещения должностей педагогических работников, относящихся к ППС федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» от 17.08.2017 №1539. Назначение на должность заведующего кафедрой БИТ и освобождение от нее производится приказом ректора университета. На время отсутствия заведующего кафедрой (отпуск, болезнь и пр.) его обязанности исполняет лицо, назначенное приказом ректора, или иного уполномоченного лица. Данное лицо приобретает соответствующие права и несет ответственность за качественное и своевременное исполнение возложенных на него обязанностей.

Основные вопросы учебно-методической, научно-исследовательской и хозяйственной деятельности и развития, также другие организационные вопросы кафедра БИТ рассматривает на заседаниях кафедры, проводимых под председательством заведующего кафедрой. Заседание кафедры проводится один раз в месяц в соответствии с годовым планом работы. Внеочередные заседания могут проводиться по мере необходимости. На заседания кафедры могут быть приглашены преподаватели других кафедр, специалисты сторонних заинтересованных организаций.

В состав кафедры БИТ входят: учебные лаборатории: лаборатория компьютерной безопасности; лаборатория телекоммуникационной безопасности; лаборатория спутниковой связи; лаборатория микроэлектронного космического приборостроения; студенческое конструкторское бюро «Безопасность информационных технологий».

В рамках управления развитием отдельных дисциплин (и, в том числе, управления геймификацией отдельных элементов образовательных процессов) кафедра может выполнять следующие функции:

Разрабатывать рабочие программы по дисциплинам, закрепленным за кафедрой с учетом требований ФГОС ВО, квалификационных характеристик специалистов, потребностей отраслевых и региональных условий и особенностей подготовки специалистов.

Разрабатывать учебные планы по соответствующим направлениям и

специальностям в рамках ФГОС ВО.

Разрабатывать рабочие программы по дисциплинам и программы всех видов практик, закрепленных за кафедрой с учетом требований ФГОС ВО, профессиональных стандартов, потребностей отраслевых и региональных условий и особенностей подготовки специалистов.

Разрабатывать и реализовывать на современном уровне эффективные методы обучения, использовать передовые отечественные и зарубежные обучающие технологии, способствующие повышению уровня теоретической и практической подготовки студентов.

2.4. Анализ выделения ресурсов на внедрение геймифицированных элементов в организации

В ходе проведенного анализа существующей системы распределения должностных обязанностей были выявлены следующие проблемы:

- отсутствуют четкие критерии внедрения и инициирования разработки инновационных элементов. При желании преподаватель может вообще не заниматься внедрением таких элементов, если исходить строго из требований должностной инструкции;

- на уровне руководства присутствует бюрократизация процессов, мешающая экспериментальным и пилотным внедрениям проверяться и тестироваться быстрее;

- отсутствует мотивационный элемент, связанный с разработкой инновационных элементов дисциплин;

- не учитываются особенности дисциплин при проектировании.

Вместе с тем существующая система содержит подходящие возможности, в частности в должностных инструкциях указаны следующие действия (анализ эффективности использования этих возможностей будет представлен в главе 3 настоящего отчета).

Для заведующего кафедрой такими функциями, релевантными к разработке геймифицированных элементов, являются:

(в области возможности осуществления функций) Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам СПО и ВО (таблица 3).

Таблица 3

Релевантные задаче трудовые действия заведующего кафедрой

Трудовые действия	Организация планирования деятельности группы (курса): включения обучающихся группы в разнообразные социокультурные практики, профессиональную деятельность, проведение досуговых и социально значимых мероприятий
	Организационно-педагогическая поддержка развития самоуправления студентов
	Организационно-педагогическая поддержка общественной, научной, творческой и предпринимательской активности студентов
	Ведение документации группы

(в области нормативной и иной базы осуществления функций) Заведующий кафедрой должен знать: законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации по вопросам высшего профессионального образования, локальные нормативные акты образовательного учреждения, теорию и методы управления образовательными системами, государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования, порядок составления учебных планов, правила ведения документации по учебной работе, основы педагогики, физиологии, психологии, методику профессионального обучения, методы и способы использования образовательных технологий, в том числе дистанционных, основные методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности, механизмы оформления прав интеллектуальной собственности, технологию организации методической, научно-

методической, научно-исследовательской работы, современные формы и методы обучения и воспитания, правила и порядок представления обучающихся (студентов) к государственным и именованным стипендиям, нормативные документы, регламентирующие статус научных, педагогических и руководящих работников образовательных учреждений высшего профессионального образования, особенности регулирования их труда, основы управления персоналом, основы экологии, экономики, права, социологии, финансово-хозяйственную деятельность образовательного учреждения, основы административного, трудового законодательства, требования к работе на персональных компьютерах, иных электронно-цифровых устройствах, правила по охране труда и пожарной безопасности.

Для доцента кафедры такими функциями, релевантными к разработке геймифицированных элементов, являются:

(в области возможности осуществления функций) Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам СПО и ВО (таблица 4).

Как видно из таблицы 4, с точки зрения задачи трудовые действия доцента и заведующего кафедрой не отличаются. Отличия возникают в области распределения ресурсов на те или иные задачи, что будет показано в главе 3 настоящего отчета.

Таблица 4

Релевантные задаче трудовые действия доцента

Трудовые действия	Организация планирования деятельности группы (курса): включения обучающихся группы в разнообразные социокультурные практики, профессиональную деятельность, проведение досуговых и социально значимых мероприятий
	Организационно-педагогическая поддержка развития самоуправления студентов
	Организационно-педагогическая поддержка общественной,

	научной, творческой и предпринимательской активности студентов
	Ведение документации группы

Для инженера кафедры такими функциями, релевантными к разработке геймифицированных элементов, являются:

(в области возможности осуществления функций)

Обеспечивать функционирование программного обеспечения, установленного в компьютерных классах, соблюдать политику кафедры в области информационных технологий.

Ставить в известность заведующего лабораторией, руководство кафедры и соответствующие технические службы факультета о возникших неполадках в компьютерных классах, принимает меры по их устранению.

По распоряжению заведующего кафедрой и заведующего лабораторией выполнять функции ответственного по соответствующим направлениям деятельности кафедры.

Совершенствовать практический опыт, профессиональную квалификацию, постоянно знакомиться со специальной литературой.

Соблюдать Устав СибГУ им. М.Ф. Решетнева, правила внутреннего распорядка, приказы и распоряжения ректора СибГУ им. М.Ф. Решетнева, распоряжения заведующего кафедрой и заведующего лабораторией.

Участвовать в работе кафедры БИТ с правом совещательного голоса, обеспечивает выполнение режима работы кафедры, плана заседаний кафедры.

Осуществлять подготовку необходимых документов для заведующего кафедрой и заведующего лабораторией.

Осуществлять оперативную связь с кафедрами СибГУ им. М.Ф. Решетнева и отдельными преподавателями, сотрудниками и студентами по вопросам текущей деятельности кафедры.

Следовать общепринятым нравственным и этическим нормам.

Инженер, как видно из описания функций, выполняет задачу технической поддержки процессов и реализует различные возможности непосредственно в системе кафедры.

2.5. Проблемы, SWOT - анализ системы управления геймифицированными элементами в образовательном процессе

В ходе проведенного анализа существующей системы управления геймифицированными элементами были выявлены следующие проблемы и недостатки:

- отсутствуют четкие критерии внедрения и инициирования разработки таких элементов;
- нет возможности отследить их эффективность;
- отсутствует мотивационный элемент, связанный с разработкой таких элементов;
- слабо развита система нематериального стимулирования;
- не учитываются особенности дисциплин при проектировании.

Существующие недостатки негативно сказываются на возможности внедрения элементов в дисциплины. Возможно разработать схему внедрения таких элементов на основе процессного подхода, с метриками, соответствующими успешности выполнения, времени выполнения и вовлеченности. Для этого предварительно необходимо произвести анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз управления образовательным процессом кафедры безопасности информационных технологий с точки зрения развития геймификации. Результаты представлены в таблице 2.

Проведенный SWOT-анализ наглядно говорит о том, что руководителю в данном случае необходимо разработать и внедрить такую систему управления внедрением геймифицированных элементов, которая в первую очередь должна учитывать слабые стороны и купировать угрозы, а именно:

- не распространяться на весь коллектив в целом, но при этом

подключать к разработке отдельные команды, устоявшиеся за время работы коллектива;

- учитывать возможности стимулирования;
- учитывать нематериальные стимулы, такие как повышение личного рейтинга при работе в межуниверситетских командах;
- не рассчитывать на фиксированный размер поощрения;
- не нарушать образовательный стандарт;
- проводить поэтапное внедрение, консультироваться перед внедрением, проводить рабочие совещания и семинары;
- учитывать возможность дополнительного обучения.

Таблица 2

SWOT - анализ управления образовательным процессом

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> • рабочая обстановка; • коллективизм; • профессионализм; • моральный климат; • положительный имидж учреждения; • возможность стимулирования; • молодой коллектив; • существуют нематериальные стимулы. 	<ul style="list-style-type: none"> • фрагментация коллектива; • разнонаправленность подготовки; • недостаточный и слабо прогнозируемый объем стимулирования; • ограничения образовательного стандарта.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> • внедрение инноваций; • кадровый потенциал; • обмен опытом; • временной буфер до аккредитации; • переработка учебных планов и рабочих программ дисциплин. 	<ul style="list-style-type: none"> • высокая загруженность; • сопротивление внедрению новых элементов образовательного процесса; • снижение производительности труда в процессе внедрения новых элементов образовательного процесса; • недостаток ресурсов;

	<ul style="list-style-type: none">• отклонение от образовательного стандарта.
--	---

Вместе с тем необходимо учитывать, что при внедрении геймифицированных элементов существуют определенные объективные сложности:

- отсутствуют четкие критерии внедрения и инициирования разработки таких элементов;
- нет возможности отследить их эффективность;
- отсутствует мотивационный элемент, связанный с разработкой таких элементов;
- слабо развита система нематериального стимулирования;
- не учитываются особенности дисциплин при проектировании.

Проблемы, решаемые в сетевой части проекта, рассмотрены как отдельный набор задач:

Возникли вопросы с командировками членов команды, что, в свою очередь, связано как с их трудовой деятельностью (для магистрантов), так и с высокой загруженностью учебным процессом.

Пришлось дополнительно заменить Анну Львову, аспиранта СКФУ, в связи с длительной командировкой в Германию, но это было успешно проведено.

Кроме того, некоторый негатив (запрет командировок) генерировала пандемия коронавируса, но благодаря продлению сроков проекта этот вопрос был снят.

Интересным моментом для проекта стало то, что не все приглашенные участвовать в такой форме академической мобильности студенты воспользовались возможностью. Более того, количество отказов превышало 30-40 процентов, то есть каждый третий студент из числа успешно сыгравших конкретный кейс, не был готов принять участие в организации следующего.

Количество магистрантов, задействованных в Москве, также оказалось невелико – основной причиной кажется высокая загруженность на работе и невозможность совместить очное участие в проекте (а требовалось именно очное участие, на этапе развертывания и проведения игрового кейса) даже на 1-2 дня с текущими делами. Вообще московские студенты далеко не все проявляли активность в проекте.

В Таганроге оказалось более интересным привлечь студентов старших курсов специалитета в области информационной безопасности.

Сама идея проведения кейса может быть более привлекательной для отдельных преподавателей, даже ранее не использовавших подобные формы обучения или применявшие их для школьников. В проект таким образом были привлечены преподаватели Тюменского государственного университета (Мария Атманских) и Новосибирского государственного технического университета (Анастасия Архипова).

Выводы по главе 2

В данной главе рассмотрена организационно-управленческая структура управления объекта исследования, проведен анализ сильных и слабых сторон управления образовательным процессом с точки зрения внедрения геймифицированных элементов.

В данной главе рассмотрена организационно-управленческая структура управления объекта исследования, приведены функции отдельных участников образовательного процесса с точки зрения внедрения геймифицированных элементов.

Выделены ключевые задачи, выполняемые специалистами, далее будет приведена оценка затрачиваемых ресурсов и времени на выполнение задач отдельными специалистами, сравнение этих ресурсов и их распределения. Полученное распределение будет сравниваться с задачами, предложенными для указанных специалистов в главе 1 на основе лучших практик.

ГЛАВА 3. ПРОТИВОРЕЧИЯ И ДЕФИЦИТЫ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Проблемы и противоречия системы управления образовательным процессом

При анализе противоречий образовательного процесса будут использованы результаты SWOT-анализа. Ранее было установлено, что внедрению и эффективному использованию геймифицированных элементов, а, следовательно и проведению геймификации образовательных процессов, будут препятствовать следующие слабые стороны:

- фрагментация коллектива;
- разнонаправленность подготовки;
- недостаточный и слабо прогнозируемый объем стимулирования;
- ограничения образовательного стандарта.

Конечно, переработка образовательного стандарта однозначно находится вне компетенции в рамках данной работы; поэтому рассмотрим три предыдущих случая и постараемся сконфигурировать дальнейшую работу с их учетом.

Во-первых, необходимо выделить последовательность действий управления слабыми сторонами образовательного процесса в контексте геймификации образовательных элементов. Предлагаемая методика будет основана на методологии описания бизнес-процессов IDEF0 и содержать несколько циклических подпроцессов, которые будут представленный в виде последовательных этапов в вербальном представлении.

Итак, рассмотрим первый этап – управление требованиями к образовательному процессу, содержащему геймифицированные элементы. Поскольку основной слабой стороной, инициирующей данный подпроцесс, являются ограничения образовательного стандарта, мы не можем ее полностью устранить, только редуцировать ее влияние, поэтому исходим из

того, что эта слабая сторона будет генерировать следующие внешние ограничения:

- требования ФГОС ВО по направлению 10.04.01;
- требования профессионального стандарта в области защиты информации;
- требования профессионального стандарта педагога высшей школы (временно отменен на настоящий момент).

Рассмотрим порядок процедур и метрики подпроцесса (рис. 5):

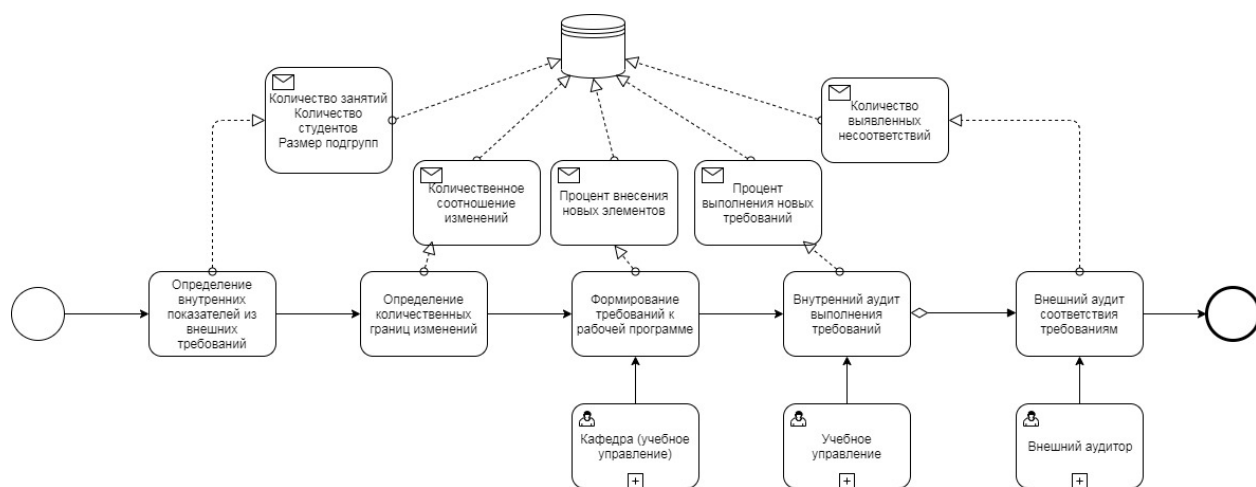


Рис. 5. Подпроцесс управления требованиями и собираемые данные подпроцесса

1. Учитывая внешние требования, определяются внутренние показатели, соответствующие пороговым значениям этих требований: количество занятий контактной работы (не более чем), количество практических и лабораторных занятий (с учетом размера подгруппы), количество дней каникул. Работая с этими показателями, определяется средний размер группы, необходимый для оценки продолжительности и вовлеченности – 14 человек, три-четыре подгруппы по 4-5 человек, среднее время выполнения до 3 академических часов. Указанные показатели многократно и итеративно проверяются. Целесообразно также проверить показатели с учетом возможностей разных преподавателей.

2. Определяется политика кафедры с учетом пороговых значений по учебным планам (сложно изменить, множество ограничений и

бюрократических трудностей) и рабочим программам дисциплин (легко изменить, требуется лишь проработка на уровне методической комиссии института). В данном случае было изменено 30% занятий одной рабочей программы.

3. Рабочая программа или учебный план приводится в соответствие с внешними требованиями.

4. Циклично проводится внутренний аудит соответствия требованиям. Результаты аудита доводятся до разработчика рабочей программы или учебного плана.

5. Внедряются улучшения по итогам внутреннего аудита.

6. Циклично проводится внешний аудит соответствия требованиям. Результаты аудита доводятся до разработчика рабочей программы или учебного плана.

5. Внедряются улучшения по итогам внешнего аудита.

Метриками процесса может быть как процент замечаний в сравнении геймифицированных и иных рабочих программ или дисциплин учебного плана, так и указанные выше метрики вовлеченности (в случае данного исследования – до 90% групп выполняли указанные задания), времени выполнения (100% выполняли вовремя) и успешности выполнения (средний балл по дисциплине составлял 4-4.2 балла).

Рассмотрим второй этап – управление осведомленностью коллектива для борьбы с фрагментацией (рис. 6).

Входными параметрами здесь будут выступать как количество преподавателей, уже использующих геймифицированные элементы, так и количество команд, использующих в разработке своих дисциплин такие элементы.

В данном исследовании были получены такие показатели: процент преподавателей, готовых использовать такие элементы – 28% с тенденцией к росту; процент команд, использующих такие элементы – 25% (1 из 4).

Рассмотрим порядок процедур и метрики этого подпроцесса:

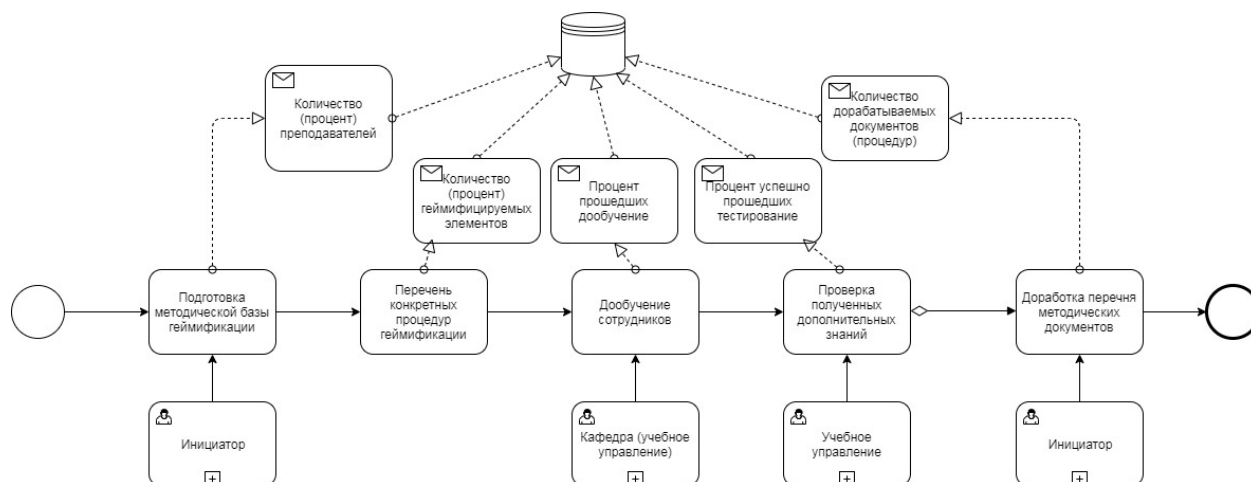


Рис. 6 – Процесс управления осведомленностью коллектива и собираемые данные

1. Определяется перечень и готовится методическая база геймификации – лабораторные практикумы, практикумы, рабочие программы дисциплин, учебный план. Подбираются преподаватели из выразивших готовность участия в эксперименте (либо готовятся те, кто уже читает данные дисциплины, но это гораздо менее эффективный подход).

2. Составляется перечень конкретных процедур геймификации образовательных элементов. В данном случае перечень включал переработку дипломных и исследовательских работ, формирование заданий, подготовку методических материалов, обучение.

3. Выполняется дообучение сотрудников – семинары, курсы повышения квалификации, профессиональная переподготовка.

4. Выполняется тестирование полученных знаний на отдельных задачах.

5. Дорабатывается перечень методических документов по результатам тестирования.

Метриками процесса могут выступать охват преподавателей процессом обучения и готовность методической базы. В данном случае и там, и там удалось достигнуть 100% готовности к внедрению.

Третьей слабой стороной является недостаточный объем стимулирования. Конечно, объем материальных стимулов не регулируется кафедрой напрямую, но, вместе с тем, даже использование ограниченного ресурса может дать хороший результат с учетом нематериальных стимулов.

Рассмотрим порядок процедур и метрики этого подпроцесса (рис. 7):

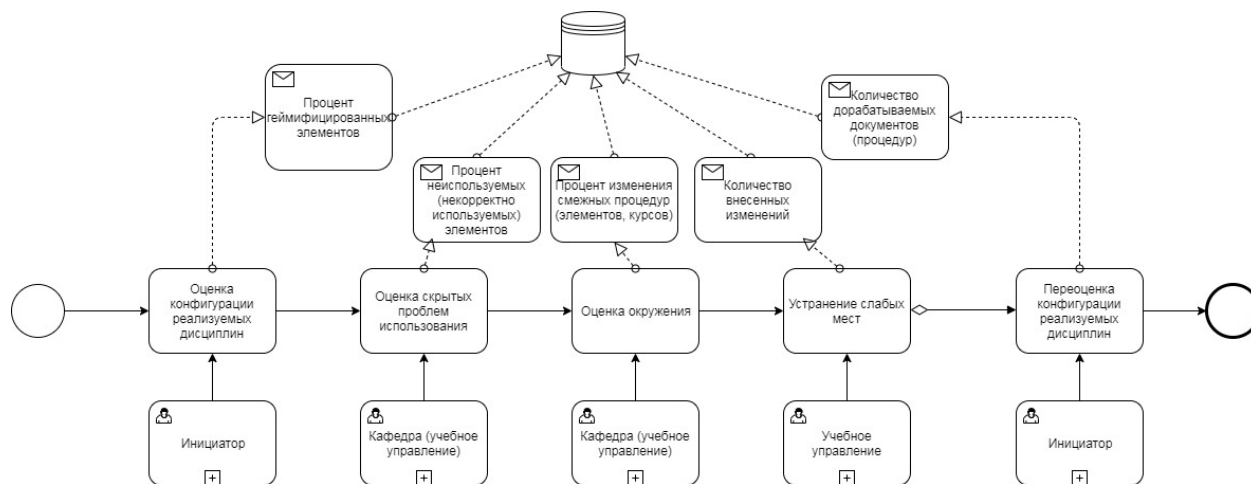


Рис. 7 – Процесс управления стимулированием и собираемые данные

1. Проверяется конфигурация обучения конкретной дисциплине – количество, временные рамки инновационных занятий. Можно ли их масштабировать? Можно ли обучить других преподавателей? Работать в формате сетевых программ, модулей? Оценивается процент используемых в курсе инновационных элементов.

2. Оцениваются скрытые проблемы внедрения инновационных элементов. Используются ли они в соответствии с методическим обеспечением? Каковы отзывы студентов? Есть ли обратная связь? Оценивается возможность стимулирования исходя из полученных результатов.

3. Изучается окружение. Формирует ли инновационный элемент новое окружение? Если да, то как это происходит? Оценивается желание преподавателя распространять опыт, возможности работы с его результатами.

4. Устраняются возможные слабые места в системе стимулирования.

5. Переоценивается ситуация. Что изменилось? Появилось ли новое качество учебного процесса? Появились ли идеи по геймификации новых дисциплин, не исходящие от исходного элемента (генерируемые новыми преподавателями)?

5. Оценивается возможность улучшить конфигурацию дисциплины, избежать скрытых проблем, выявленных при апробации, изменить окружение (при необходимости).

Метриками подпроцесса может выступать эффективность использования стимулов и процент покрытия новыми идеями в области геймификации дисциплин кафедры (с учетом разумной достаточности и ограничений).

По результатам оценки выявлено, что стимулирование преподавателей, участвующих в эксперименте, выросло в среднем на 20%, а новые идеи по геймификации были предложены 50% участников команды, ранее не задействованными в этом процессе.

Четвертой слабой стороной была и есть разнонаправленность подготовки. В этом плане никакой унификации делать нежелательно, так что эта слабая сторона просто принята во внимание.

Пятый подпроцесс – непосредственно управление изменениями, метрики и процедуры его описаны ниже (рис. 8):

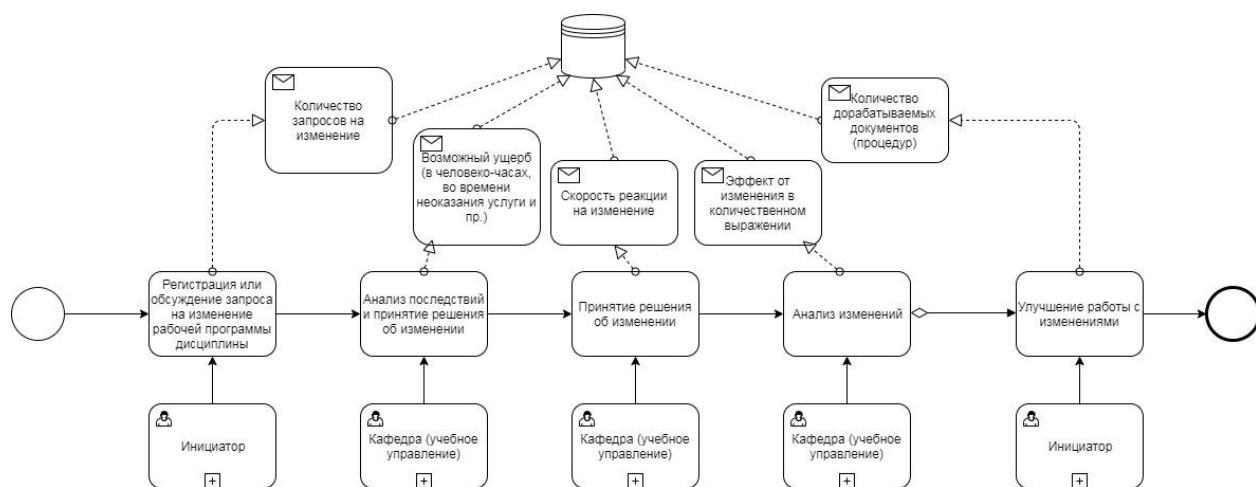


Рис. 8. Управление изменениями и собираемые данные

1. Регистрация и обсуждение на заседании кафедры или в рабочей группе запроса на изменение дисциплины.

2. Анализ последствий изменения (с учетом ограничений и слабых мест) и принятие решения об изменении по итоге доклада рабочей группы на заседании кафедры.

3. Принятие решений об изменении преподавателей, заведующим кафедрой, заседанием кафедры, методической комиссией.

4. Анализ изменений с позиций эффективности образовательного процесса.

5. Возможные улучшения процедуры работы с изменениями.

Метриками процесса будут скорость внедрения изменений и количество отозванных изменений, а также количество итераций при обсуждении.

Целевые значения метрик должны стремиться к уменьшению. Пока оценить их сложно.

3.2. Формулировка проблемы исследования

Цель исследования – оценка использования элементов геймификации в процессе подготовке студентов – будущих специалистов по защите информации.

Исследование проводилось в Сибирском государственном университете науки и технологий, на кафедре безопасности информационных технологий, а также в рамках проекта «Разработка пакета игровых кейсов для дисциплины «Управление информационной безопасностью»». Всего в педагогической и опытно-экспериментальной работе принимало участие 182 студента 3-5 курса специалитета, 1-2 курса магистратуры направления, а также студентов 4 курса бакалавриата направления «Информационная безопасность».

В рамках исследования показано, что уменьшается время выполнения заданий для освоения компетенции (снижение времени до 30% в рамках семестра), а также отмечено, что студенты, способные освоить компетенцию, получили результаты уже в начале курса. При этом доля пассивно участвующих в прохождении элементов курса в составе малых групп снижается и составляет не более 10%, а количество не участвующих в освоении практически сведено к нулю.

Результаты исследования выборочного отклика участников сетевых коллабораций показали, что вовлеченность и изучение материала оставались на стабильно высоком уровне как в прошлые годы, так и на момент среза по итогам эксперимента. Так, например, оценка связи организаторов проекта в социальной сети ВКонтакте за 4 года действия проекта: 100% участников связаны непосредственно хотя бы через одного участника проекта; 93,75% указаны в друзьях хотя бы у одного участника проекта, доля высокоинтенсивных информационных связей составила 21,87%.

Работая в рамках дисциплин «Управление информационной безопасностью»/«Основы управления информационной безопасностью», выступающих объектом изучения, удалось разработать и внедрить несколько задач формата игровых кейсов. Основой рассматриваемого в исследовании кейса, к примеру, была задача сформировать и синхронизировать (связать в единую схему) процессы сбора информации, которые позволят избежать повторения проблемных ситуаций (в указанном кейсе такой проблемной ситуацией было устранение недостатков системы защиты информации в условиях внешнего воздействия), обеспечить накопление опыта и постоянный мониторинг избранного решения. Кроме того, необходимо было предложить 1-2 альтернативных предложенному варианту решения указанной практической ситуации (чтобы избежать шаблонных решений).

Кроме того, так как в рамках работы с кейсом были применены элементы геймификации, которые использовались согласно предложенной

схеме управления изменениями образовательного процесса. Изменения в данном случае генерируются при появлении новых требований или рисков.

Основной задачей управления изменениями в данном случае является изменение конфигурации образовательного процесса, приводящее к повышению эффективности за счет использования геймифицированных элементов в нем.

Предложенная схема управления изменениями выглядит так:

1. Регистрация запроса на изменение элемента курса.
2. Анализ последствий изменения и принятие решения.
3. Внесение изменений в курс.
4. Анализ внесенных изменений.
5. (опционально) Улучшение системы управления изменениями.

Общими критериями анализа внесенных изменений, как указано выше, были время выполнения элементов, успешность выполнения элементов, вовлеченность.

Если время и успешность выполнения могут быть оценены эмпирически, то для измерения вовлеченности студентов выбирались дополнительно экспертные критерии. Наиболее общими критериями вовлеченности, принятыми в настоящем исследовании, можно считать средний размер коллаборации, сформированной студентами для выполнения задания, и время жизни указанной коллаборации (продолжительность ее существования), устойчивость таких коллабораций (учитывают ли студенты характер кейса при формировании таких объединений? Если да, то насколько важно наличие в коллаборациях определенных компетенций?).



Рис. 9. Общая схема управления геймификацией образовательного процесса

Для изучения процесса управления геймификацией образовательного процесса в рамках работы над организационной и экспериментальной частью исследования были решены следующие задачи:

1. Исследование работы над задачей игрового кейса на примере малых групп, определение оптимального размера малых групп. Проведена оценка влияния работы малых групп на работу учебной группы (18-25 человек по штатному составу) в целом.

2. Определены показатели и способы их оценки для работы малых групп.

3. Оценка возможности расширения базы исследования за счет включения студентов, участвовавших в работе через сетевые коллаборации на основе социальной сети. Изучение интенсивности взаимодействия в

коллаборации и в существующих малых группах (учебных группах). Сравнение их результатов?

Эти три группы задач были спроецированы на схему управления геймификацией учебного процесса (рис. 9), в которой центральная роль отведена организатору учебного процесса.

Дополнительно была учтена теоретическая основа исследования, построенная на принципах конструктивизма, что предполагает участие обучающихся в конструировании знаний на основе предыдущего опыта. Конструктивизм, как считают основоположники применения этого подхода в электронном обучении, применим для развития метакогнитивных навыков, формирования уникального контента [5]. В частности, в рамках такого теоретического подхода в исследовании применялись игровые кейсы с открытым контентом, дополняемые участниками, без фиксированного правильного ответа; оценивалась способность формировать логику решения, способность справляться с решением за заданное время, формировать и использовать преимущества коллабораций.

Полученные данные свидетельствуют, что при внедрении геймифицированных элементов в подготовку студентов – будущих специалистов по защите информации возникают новые возможности, такие как быстрое погружение в дисциплину и выделение устойчивых малых групп, повышающих вовлеченность учебной группы в целом и ее активность. Сами геймифицированные элементы в этом смысле представляют собой лишь инструмент и могут быть модифицированы для лучших результатов. В частности, в этом направлении ведутся уже длительное время исследования С. Танга и соавторов [31, 32]. Формирование или использование готовых моделей для разработки игровых задач, безусловно, повышает воспроизводимость организационно-педагогических условий при внедрении геймификации.

В ходе проведенного исследования была выполнена оценка и анализ внедрения геймифицированных элементов определенного типа (игровой

кейс) в рамках дисциплины «Управление информационной безопасностью» для направления 10.00.00 «Информационная безопасность» (уровни бакалавриата, специалитета, магистратуры). Основой исследования было прохождение игровых кейсов, формирующих определенную компетенцию, студентами старшего курса бакалавриата 10.03.01.

По результатам исследования можно отметить, что для исследуемого объекта характерно формирование устойчивых малых групп, работа в которых повышает вовлеченность студентов в процесс изучения дисциплины и формирования компетенции (вовлеченность до 100% в малых группах), до 30% уменьшается время выполнения заданий для освоения компетенции для активных студентов и студентов, работающих в малых группах, формируются устойчивые коллаборации для решения заданий и при дистанционном обучении, в том числе среди разработчиков и организаторов проведения игровых кейсов (до 21,9% стабильных активных связей).

В целом можно отметить, что проведенное исследование показывает повышение эффективности формирования определенной компетенции бакалавров информационной безопасности за счет большей вовлеченности и сокращения времени выполнения необходимых заданий, а также за счет формирования стабильных связей и коллабораций внутри учебной группы. При этом результаты учебной группы в целом могут зависеть и от других факторов.

Вместе с тем показанные результаты апробации говорят о возможном положительном эффекте внедрения геймифицированных элементов от обучения отдельной дисциплине до развития методики геймификации.

Если же говорить о конкретных положительных эффектах от внедрения подхода, то можно отметить формирование и актуализацию целей обучения при геймификации; актуализацию и мониторинг задач обучения; актуализацию методических указаний к геймифицированным задачам; их комплексирование и оценка на периодической основе.

Выводы по главе 3

Предложенные подпроцессы – готовые элементы системы управления, работающей по схеме процессного подхода, то есть учитывающей требования системы менеджмента качества ИСО 9000. Из этого следует, что внедрение таких подпроцессов не потребует изменения схемы функционирования большинства образовательных организаций высшего образования. Вместе с тем показанные результаты апробации говорят о возможном положительном эффекте внедрения геймифицированных элементов от обучения отдельной дисциплине до развития методики геймификации.

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ

4.1. Результаты и ход исследования

Материалы и методы. Исследование проводилось в Сибирском государственном университете науки и технологий, на кафедре безопасности информационных технологий, а также в рамках проекта фонда Потанина «Разработка пакета игровых кейсов для дисциплины «Управление информационной безопасностью»» и в Южном федеральном университете, на кафедре безопасности информационных технологий. Всего в педагогической и опытно-экспериментальной работе принимало участие 182 студента 3-5 курса специалитета, 1-2 курса магистратуры направления, а также студентов 4 курса бакалавриата направления «Информационная безопасность», в том числе с использованием дистанционного обучения. Исследование выполнялось на базе данных 2017/2018 учебного года, в рамках дисциплин «Управление информационной безопасностью», «Основы управления информационной безопасностью» и «Технология построения защищенных автоматизированных систем».

В работе использовались следующие методы педагогического исследования: изучение научной, научно-методической литературы, нормативно-правовой базы высшего образования Российской Федерации; эмпирические и диагностические методы: опрос, анкетирование.

При обработке результатов опытно-экспериментальной работы применялись методы математической статистики: z-тест для оценки статистической значимости и оценка ошибки выборки для принятия решений о ее размере.

Изучение внедрения инструментов геймификации отдельных элементов образовательного процесса. Итак, схема управления геймификацией образовательного процесса в рамках исследования содержала ключевые точки, в которых и существовала возможность оценки

эффективности подхода: контроль эффективности оценки, формирование малых групп и коллабораций, формирование устойчивых связей внутри коллаборации.

Итак, можно видеть, что основными измеримыми элементами в контексте исследования являются: а) работа малой группы на открытом к редактированию контентом; б) работа учебной группы в целом; в) работа сетевых коллабораций и сравнение работы в коллаборации в дистанционном формате и в рамках обычной группы.

Такие показатели были собраны в 2016-2020 году (часть по имеющимся ретроспективным данным) для отдельных групп бакалавриата направления «Информационная безопасность» в Сибирском государственном университете науки и технологий, на кафедре безопасности информационных технологий, а также в рамках проекта фонда Потанина «Разработка пакета игровых кейсов для дисциплины «Управление информационной безопасностью»». Для малой группы оценивалась вовлеченность в решение задачи, вторичный отклик по содержанию задачи на основе опроса; для учебной группы – успеваемость в рамках рейтинговой оценки по дисциплинам, указанным выше, на срезе 12 недель с начала 18-ти недель семестрового курса. Учебные группы изучались как отдельный объект, поскольку работа малых групп могла не покрывать общего количества студентов (к примеру, в случае с восстановленными студентами из академического отпуска). В качестве успешности прохождения игровых кейсов засчитывался рейтинг выше 80% по текущему уровню освоения курса. Для сетевых коллабораций был проведен (и ранее опубликован) эксперимент [15], который показал возможность расширения экспериментальной базы, и опросы по вторичному отклику, существенная для работы часть которых будет показана в экспериментальном разделе.

Работа малых групп оценивалась по следующим показателям – количество участников проекта (организаторы кейса) (1), количество

участников одной малой группы (2), вовлеченность в решение задачи (устойчивость и использование ресурсов коллаборации) (3).

В рамках экспериментального внедрения геймифицированных элементов были учтены следующие особенности:

1. Возможность нарушения внутренних связей элементов. Изменение нельзя проецировать сразу на все компоненты образовательного процесса, необходимо выполнять тестовое ограниченное внедрение.

2. Централизованный учет и накопление знаний. Работа с элементами образовательного процесса должна продуцировать опыт, который может быть использован как для внешней, так и для внутренней оценки возможности повышения эффективности образовательного процесса.

Особенностью каждого игрового кейса было ограничение по времени (не более 3-4 часов), не менее 2-3 заданий внутри игрового кейса, влияющих на общую оценку, свободные (редактируемые) правила для формирования открытой части контента, с условием модерации в ходе игрового процесса.

Были выполнены и внедрены в рабочую программу дисциплины следующие экспериментальные элементы (таблица 3):

Таблица 3

Геймифицированные элементы в форме игрового кейса

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Геймифицированные элементы	Компетенции
Раздел 1. Общие принципы и методы управления информационной безопасностью			
1.1	Принципы управления информационной безопасностью		
1.2	Сбор данных для управления информационной безопасностью	Сбор данных для управления ИБ (тренинг) (3 часа)	ПК-4, ПК-14
1.3	Методическое и документационное обеспечение управления информационной безопасностью		
Раздел 2. Подходы к управлению информационной безопасностью			
2.1	Процессный подход. Декомпозиция и особенности		
2.2	Архитектура СУИБ		

2.3	Управление рисками как элемент СУИБ	Управление рисками в нестандартной ситуации (кейс) (3 часа)	ПК-13
	Итого	2 занятий (6 часов)	

Осваиваемые в первом модуле компетенции и являлись объектом исследования, особенно показательна в плане исследования была компетенция ПК-14 (способность организовывать работу малого коллектива исполнителей в профессиональной деятельности). Исследуемый игровой кейс и содержал требования к такой работе, в частности сформировать навыки получения необходимых данных для формирования системы управления информационной безопасности и их применения в управлении информационной безопасностью, показать на примере конкретной ситуации, работая малой группой, корректность и полноту действий по управлению информационной безопасностью с использованием полученных данных, а также работы в той же ситуации с учетом внешнего воздействия.

Основные ограничения были связаны с требованиями, чтобы рабочая программа дисциплины была составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.12.2016 № 44281.

Также было подготовлено методическое обеспечение – модифицирован лабораторный практикум, содержащий описание применения данных элементов, для их более эффективного применения.

Результаты эксперимента и рекомендации. План экспериментального исследования выглядел следующим образом:

1. Для малых групп, формируемых в ходе проекта (в том числе оцениваемых ретроспективно) за 2017-2020 гг. оценивались следующие показатели – количественные (организационное ядро, количество участников малой группы), вовлеченность в решение игровых задач. Группы формировались из числа студентов бакалавриата и магистратуры

направления 10.00.00 «Информационная безопасность», 4 курс бакалавриата, 2 курс магистратуры, 3-5 курс специалитета. Формирование смешанных групп предполагало, что функции организаторов выполняют студенты магистратуры и/или специалитета, а выполняют задания студенты бакалавриата, поэтому далее при оценке успеваемости в эксперименте указана успеваемость студентов бакалавриата.

2. Для учебных групп, из состава которых формировались малые группы, оценивался срез успеваемости на уровне 80% от максимального (количество студентов, удовлетворяющих такому критерию). Число студентов, которые участвовали в исследовании – 80 человек (четыре отдельных экспериментальных группы). Ретроспективно (в том числе по данным до начала проекта) оценивалась успеваемость за 2017-2020 гг., с особым вниманием на 2018 гг. – год первичного внедрения игровых кейсов.

3. Для сетевых коллабораций, сформированных в ходе проекта фонда Потанина, изучался вторичный отклик методом анкетирования по следующим вопросам: а) оцените насыщенность обучения новой информацией (высокая, средняя, низкая), б) оцените объем изложенного материала (достаточно, недостаточно), в) насколько сложно Вам было воспринимать материал (легко, нормально, трудно)?

Результаты исследования малых групп. В ходе эксперимента были получены следующие показатели по малым группам (таблица 4):

Таблица 4

Показатели малых групп

Контрольная точка	Показатель 1	Показатель 2	Показатель 3
Ретроспективно (по архивным данным)			
01.12.2014	6/6	6	3/6
01.12.2015	8/6	4	4/4
01.06.2016	3/4 (по двум группам)	4	4/4
25.02.2017	7/7	4	4/4
Во время непосредственного проведения эксперимента			

01.12.2018	6/6	4	4/4
01.12.2019	6/4	4	3/4*
01.10.2020	4/4	4	4/4

*результат учета восстановленных в учебной группе студентов с прошлого года; академический отпуск.

Для отдельных групп был получен следующий срез активности в рамках исследования (показаны доли среди достигших успеваемости выше 4.0 по итогу эксперимента, но не позднее двенадцатинедельного среза):

Таблица 5

Соотношения количества обучающихся по оценке участия в решении игровых задач

Учебный год	Доля студентов с соответствующим уровнем освоения компетенции ПК-14 для отдельных малых групп, % на момент среза 6 недель							
	% на момент среза 12 недель							
	Активное участие		Работа в группе		Пассивное участие		Не участвовали	
	Очное	Сеть	Очное	Сеть	Очное	Сеть	Очное	Сеть
2016/ 2017	4,5	-	0	-	18,2	-	77,3	-
	18,2	-	0	-	31,8	-	50,0	-
	<u>После начала эксперимента</u>							
2017/ 2018	27,8	14,7	38,9	79,4	33,3	11,1	0	0
	38,9	14,7	61,1	85,3	0	0	0	0
2018/ 2019	31,6	13,9	36,8	72,2	10,5	13,9	21,1	0
	36,8	16,6	36,8	77,8	10,5	5,6	15,9	0
2019/ 2020	25,0	18,8	50,0	65,6	25,0	15,6	0	0
	25,0	18,8	65,0	75,0	10,0	6,2	0	0

Здесь для коллабораций с использованием дистанционного обучения принято обозначение «Сеть», для коллабораций с использованием очного обучения – «Очное». В эксперименте участвовало 80 студентов очного обучения и 102 студента в коллаборациях с использованием дистанционного обучения.

В результате можно зафиксировать следующие основные результаты: для малой группы был зафиксирован оптимальный размер – для 4 участников

вовлеченность в процесс (для достижения уровня успеваемости на уровне 4.0 для 80% группы); количество организаторов игрового кейса по результатам эксперимента составило в среднем 5,5, но с тенденцией к уменьшению. Проведено 14 экспериментальных игровых кейсов с замером показателей малых групп (из 42 проведенных кейсов всего в рамках дисциплин). Видно, что количество активных студентов остается практически стабильным с начала эксперимента, тогда как количество работающих в группе студентов резко возросло и оставалось стабильным (с учетом размера учебной группы). При этом количество не участвующих в освоении компетенции в первые 12 недель обучения практически было сведено к нулю.

Результаты исследования учебных групп. В ходе эксперимента были получены следующие показатели по учебным группам (таблица 6):

Таблица 6

Результаты учебных групп

Учебный год	Количество студентов	Количество студентов, имеющих успеваемость выше 4.0 (срез 6 недель, проц.)	Количество студентов, имеющих успеваемость выше 4.0 (срез 12 недель, проц.)
Ретроспективно (до проведения эксперимента)			
2016/2017	44	22,7	36
Во время непосредственного проведения эксперимента			
2017/2018	36	66	61
2018/2019	38	31,5	36
2019/2020	40	75	75

Здесь можно зафиксировать следующий результат: несмотря на очевидный эффект от первого внедрения (статистически значимое отклонение на уровне значимости 95% по результатам z-теста), в следующем году имело место снижение общей успеваемости группы по результатам контрольных срезов; в 2019 г. успеваемость снова показала существенный рост. В целом можно сделать вывод, что если на уровне малых групп воспроизводимость организационно-педагогических условий, в том числе и

на уровне вовлеченности в учебный процесс, сохраняется, то на уровне исследования успеваемости учебных групп из-за пока не выявленного дополнительного фактора имеет место выброс. Необходимо заметить, что качество группы с точки зрения общей успеваемости не считалось существенным фактором; авторы полагают, что решение игрового кейса, предполагающего формирование временных коллабораций, способно быть эффективным и в условиях общего низкого уровня группы. Также можно отметить, что результаты после внедрения кейсов в образовательный процесс достигаются уже на первом срезе и остаются стабильными; это удобно для прогнозирования общего результата работы малых групп в рамках учебной группы в целом.

Результаты исследования групп сетевых коллабораций. По результатам исследования выборочного отклика участников сетевых коллабораций, полученного в ходе опроса, можно отметить, что вовлеченность и изучение материала оставались на стабильно высоком уровне как в прошлые годы, так и на момент среза по итогам эксперимента. Сетевая коллаборация показала хороший результат в плане охвата объема предложенного материала, коммуникации, обмена опытом в ходе эксперимента.

В ходе эксперимента были получены следующие показатели по учебным группам (таблица 7):

Таблица 7

Результаты опроса

Учебный год	Количество студентов	Отклик вопрос 1 (высокая или средняя насыщенность, проц.)	Отклик вопрос 2 (достаточно, проц.)	Отклик вопрос 3 (легко либо нормально, проц.)
Ретроспективно (до проведения эксперимента)				
2016/2017	-	-	-	-
Во время непосредственного проведения эксперимента				
2017/2018	34	97	76	94

2018/2019	36	91	72	88
2019/2020	32	97	84	97

Далее перейдем к выводам по результатам исследования.

Выводы по главе 4

Если рассматривать сетевую коллаборацию как устойчивое звено проекта, то необходимо оценить формирование активных связей между участниками эксперимента. Часть такой работы, ранее представленной авторами настоящего исследования, можно обобщить следующим образом (оценивались связи организаторов проекта, сформированные в рамках группы проекта SEQuest в социальной сети Вконтакте за 4 года действия проекта (2017-2020 гг.): 100% участников (32) связаны непосредственно хотя бы через одного участника проекта; 93,75% (30) указаны в друзьях хотя бы у одного участника проекта; 15% участников имеют число друзей около 150 (что потенциально указывает на странички, используемые для социальных связей); 15% - рабочие странички с числом друзей существенно больше 150; оставшиеся имеют среднее число друзей 300-320, что говорит о высоком числе неактивных связей этих участников. Высокоинтенсивных связей среди участников проекта 21,87% (исключая общение вне соцсети). Неактивных связей 18,75%. Видно, что стабильные связи сформировались на длительный период, что обеспечивает возобновляемость проекта и возможность его реинтеграции в образовательный процесс по мере необходимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования нами был произведен анализ объекта исследования (кафедры и ее образовательного процесса) по следующим параметрам: сфера деятельности, уровень компании, цели, задачи. Определена организационная структура, описаны основные используемые регламентирующие документы.

Рассмотрена организационно-управленческая структура управления объекта исследования, проведен анализ сильных и слабых сторон управления образовательным процессом с точки зрения внедрения геймифицированных элементов.

Система управления модифицирована под внедрение геймифицированных элементов, внедрены различные подпроцессы, регулирующие такое внедрение.

Предложенные подпроцессы – готовые элементы системы управления, работающей по схеме процессного подхода, то есть учитывающей требования системы менеджмента качества ИСО 9000. Из этого следует, что внедрение таких подпроцессов не потребует изменения схемы функционирования большинства образовательных организаций высшего образования. Вместе с тем показанные результаты апробации говорят о возможном положительном эффекте внедрения геймифицированных элементов от обучения отдельной дисциплине до развития методики геймификации.

Применимость подхода может быть оценена различными способами. Исследование опирается на две возможных базы: работы автора с Благотворительным фондом В. Потанина [6] в 2015-2020 гг. Если же говорить о конкретных положительных эффектах от внедрения подхода, то можно отметить формирование и актуализацию целей обучения при геймификации; актуализацию и мониторинг задач обучения; актуализацию

методических указаний к геймифицированным задачам; их комплексирование и оценка на периодической основе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арабова Т.И. Анализ тональности отзывов на событие для выявления предрасположенности к атакам на персонал / Инжиниринг предприятий и управление знаниями : материалы XX юбилейной Российской научной конференции. 2017. С. 18-23.
2. Верников, Г. Г. Корпоративный менеджмент: Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0 [Электронный ресурс]: статья. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml>
3. Верников Г. Г. Корпоративный менеджмент: Основы IDEF3 [Электронный ресурс]: статья. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef3.shtml>
4. Дербень А.М. Анализ рисков в условиях распределенных кибератак / Студенческая наука для развития информационного общества : материалы VII Всероссийской научно-технической конференции. 2018. С. 280-284.
5. Джанелли, М. Электронное обучение в теории, практике и исследованиях // Вопросы образования. 2018, №4, с. 81-98.
6. Золотарев В.В. и др. Методический подход к подготовке ИТ-специалистов на основе сетевого взаимодействия / В.В. Золотарев, Н.В. Днепровская, С.В. Куликова / Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13. № 4. С. 36-45.
7. Левкина У.С. Распределенная аутентификация с применением носимых устройств на базе разделения секрета / 8-ая Всероссийская молодежная школа-семинар по проблемам информационной безопасности "ПЕРСПЕКТИВА - 2019", Таганрог, 2019.
8. Орлова О.В., Титова В.Н. Геймификация как способ организации обучения / Вестник Томского государственного педагогического университета. – Вып. 9 (162), 2015. – с. 60-64.
9. Солодовникова О.М., Замятина О. М., Мозгалева П.И., Лычаева М.В. Формирование компетенций элитного технического специалиста. //

Профессиональное образование в России и за рубежом, 2013, №3 (11) – с. 65-71.

10. Тасейко В.А. и др. Управление информационной безопасностью: лабораторный практикум для магистрантов очной формы обучения по магистерской программе направления 090900.68 «Информационная безопасность»/ сост.: В. А. Тасейко, В. В. Золотарев, А. М. Попов, Е. В. Лапина; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2014. – 85 с.

11. Чубик П.С., Чучалин А.И., Соловьев М.А., Замятина О.М. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий // Вопросы образования, 2013, № 2 – с.188-208.

12. Aldawood H., Skinner G. Challenges of Implementing Training and Awareness Programs Targeting Cyber Security Social Engineering / in proc. 2019 Cybersecurity and Cyberforensics Conference, 2019, p. 111-117.

13. Ali Zani A., Norman A., Ghani N. A review of security awareness approaches: Towards achieving communal awareness / Editor(s): Vladlena Benson, John Mcalaney / A. Ali Zani, A. Norman, N. Ghani, in Cyber Influence and Cognitive Threats, Academic Press, 2020, pp. 97-127.

14. Antonaci A., Klemke R., Stracke C., Spatafora M., Stefanova K., Specht M. Gamification to Empower Information Security Education / Proceedings of GamiFIN conference, pp. 32-38, 2017.

15. Beckers K., Pape S. A Serious Game for Eliciting Social Engineering Security Requirement / K. Beckers, S. Pape / 2016 IEEE 24th International Requirements Engineering Conference (RE), 2016.

16. Dicheva D., Irwin K., Dichev C., Talasila S. A course gamification platform supporting student motivation and engagement / in proc. International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL), Dubai, 2014, pp. 1-4.

17. Emmerich K., Bockholt M. Serious Games Evaluation: Processes, Models, and Concepts. In: Dörner R., Göbel S., Kickmeier-Rust M., Masuch M.,

Zweig K. (eds) Entertainment Computing and Serious Games. Lecture Notes in Computer Science, vol 9970, pp 265-283.

18. Kim B.-H., Kim K.-C., Hong S.-E., Oh S.-Y., Development of cyber information security education and training system // Multimedia Tools and Applications, 2017, vol. 76(4), pp. 6051–6064.

19. Fogg B.J. Fogg Behavior Model / Режим доступа: <https://www.behaviormodel.org/> (дата обращения: 10.09.2019).

20. Hart S., Margheri A., Paci F., Sassone V. Riskio: A Serious Game for Cyber Security Awareness and Education / S. Hart, A. Margheri, F. Paci et al. / Computers & Security, Vol. 95, 2020, 101827.

21. Jin G., Tu M., Kim T.-H., Heffron J., White J. Game based Cybersecurity Training for High School Students / SIGCSE '18 Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, p. 68-73.

22. Kaivola T., Salomaki T., Taina J. In quest for better understanding of student learning experiences // Procedia -Social and Behavioral Sciences 2012. No 46, p.8-12.

23. Liu L., Yasin A., Li T. Improving software security awareness using a serious game / L. Liu, A. Yasin, T. Li, R. Fatima, J. Wang. IET Software, 2018.

24. Mouton, F. Social Engineering Attack Detection Model // Thesis for PhD Computer Science, advisor: Venter H.S. University of Pretoria, 2018.

25. Nissenbaum O., Maro E., Ishchukova E., Zolotarev V. Markov and Semi-Markov Models of Real-Time Quests in Information Security Education / 2019 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT), 2019.

26. Ortiz M., Chiluiza K., Valcke M. Gamification and learning performance: A systematic review of the literature // Proceedings of the 11th European Conference on Games Based Learning, 2017.

27. Pape S., Goeke L., Quintanar A., Beckers K. Conceptualization of a CyberSecurity Awareness Quiz / in proc. ESORICS 2020 International Workshops MSTEC, 2020.

28. Safonov K., Zolotarev V., Derben A. Analysis of attack strategies on game resources for technological processes training games // IOP Conference series.
29. Sillanpää M., Hautamäki J. Social Engineering Intrusion: A Case Study / in proc. IAIT2020: The 11th International Conference on Advances in Information Technology, 2020, p. 1-5.
30. Surendeleg G., Murwa V., Yun H., Kim Y.S. The role of gamification in education – a literature review // Contemporary Engineering Sciences, 2014, vol. 7, pp. 1609–1616.
31. Tang S., Hanneghan M. A Model-Driven Framework to Support Development of Serious Games for Game based Learning / The 3rd International Conference on Developments in e-Systems Engineering. London, UK. 2010.
32. Tang S. and Hanneghan M. Game Content Model: An Ontology for Documenting Serious Game Design / in proc. 2011 Developments in E-systems Engineering, Dubai, 2011, pp. 431-436.
33. Tikhomirov V., Dneprovskaya N. and Yankovskaya E. Development of University's Web-Services Smart Education and Smart e-Learning, Smart Innovation, Systems and Technologies, 41, 2015, p. 265-271.
34. Toda A., Toledo Palomino P., Oliveira W., Rodrigues L., Klock A., Gasparini I., Cristea A. and Isotani, S. How to Gamify Learning Systems? An Experience Report using the Design Sprint Method and a Taxonomy for Gamification Elements in Education. Educational Technology & Society, 2020, vol. 22, pp. 47-60.
35. Tondello Gustavo F., Nacke Lennart E. Validation of User Preferences and Effects of Personalized Gamification on Task Performance / Frontiers in Computer Science, Vol. 2, 2020, No. 29.
36. Trickel E., Disperati F., Gustafson E. et al. Shall we play a game? CTF-as-a-service for security education // Proceedings of the USENIX Workshop on Advances in Security Education (ASE), 2017.

37. Vanwynsberghe H., Verdegem P. Integrating Social Media in Education / *CLCWeb: Comparative Literature and Culture* 15.3 (2013)
38. Yasin A., Liu L., Li T. Design and preliminary evaluation of a cyber Security Requirements Education Game (SREG) / L. Liu, A. Yasin, T. Li, J. Wang, D. Zowghi / *Information and Software Technology*, 95, 2018, pp. 179–200.
39. Zhukova M., Zolotarev V. Role model features in educational serious games / 2019 International conference «Quality management, transport and information security, information technologies» (IT&QM&IS–2019), Sochi, 2019.
40. Zolotarev V., Maro E. and Kulikova S. New approach to activity evaluation for social network based student collaboration / 12th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT 2018), pp. 374-380
41. Zolotarev V., Povazhnyuk A., Maro E. Liveness Detection Methods Implementation to Face Identification Reinforcement in Gaming Services / In Proc. the 12th International Conference on Security of Information and Networks (SIN 2019).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица А1

Сравнение функционала отдельных должностей и лучших практик

Должность	Функции	Область	Критерий эффективности
Заведующий кафедрой	<ul style="list-style-type: none"> • назначение ответственных; • поддержка непрерывности образовательного процесса, реагирование на его прерывание, сокращение времени жизни инцидентов; • управление рабочими группами, обеспечивающими эффективность образовательного процесса; • соблюдение времени исполнения отдельных задач; • персональная ответственность за достижение заданных уровней по ключевым метрикам; • личная квалификация; • глубина и качество 	Руководитель группы (100% соответствия)	<ul style="list-style-type: none"> • назначение ответственных; • поддержка непрерывности образовательного процесса, реагирование на его прерывание, сокращение времени жизни инцидентов; • управление рабочими группами, обеспечивающими эффективность образовательного процесса; • соблюдение времени исполнения отдельных задач; • персональная ответственность за достижение заданных уровней по ключевым метрикам; • личная квалификация; • глубина и качество

	планирования образовательного процесса.		планирования образовательного процесса.
--	---	--	---

Доцент	<p>обеспечение выполнения группой поставленных задач в указанные сроки в рамках персональной ответственности за результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> • контроль эффективности использования ресурсов, выделенных на выполнение задачи; • содействие внешнему контролю; использование набора регламентно-документационного обеспечения образовательного процесса. 	<p>Преподаватель (соответствие 60-70%) Требуется усиление обратной связи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • оценка недостатков работы со студентами; • выявление технических или организационных ошибок руководства; • выявление качественных недостатков в распределении информации ключевым исполнителям (специалистам); • обеспечение выполнения группой поставленных задач в указанные сроки в рамках персональной ответственности за результат; • контроль эффективности использования ресурсов, выделенных на выполнение задачи; • содействие внешнему контролю; • использование набора
--------	---	---	---

			регламентно-документационного обеспечения образовательного процесса.
--	--	--	--

Инженер	<ul style="list-style-type: none"> • исполнение обязательств по реагированию на инциденты, связанные с образовательным процессом; • повышение квалификации (с определенной периодичностью); • обеспечение качества сервисной поддержки образовательного процесса. 	<p>Технические специалисты (соответствие на 50%) Требуется активизация участия в элементах образовательного процесса, релевантных исследуемой задаче)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • выявление слабых мест; • исполнение обязательств по реагированию на инциденты, связанные с образовательным процессом; • повышение квалификации (с определенной периодичностью); • обнаружение потенциальных проблем образовательного процесса; • обеспечение качества сервисной поддержки образовательного процесса.
---------	--	--	--

Приложение Б

Таблица Б1

Распределение времени по функциям

Должность	Функции	Время на выполнение функции (из расчета 40 часов рабочей недели)	Критерий эффективности (равномерность распределения временного ресурса)
Заведующий кафедрой	<ul style="list-style-type: none"> • назначение ответственных; • поддержка непрерывности образовательного процесса, реагирование на его прерывание, сокращение времени жизни инцидентов; • управление рабочими группами, обеспечивающими эффективность образовательного процесса; • соблюдение времени исполнения отдельных задач; • персональная ответственность за достижение заданных уровней по ключевым метрикам; 	<p>2</p> <p>8</p> <p>10</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>Существенная неравномерность по времени – за счет задачи управления рабочими группами. Возможные решения – делегирование функций, развитие децентрализации</p>

	<ul style="list-style-type: none"> личная квалификация; глубина и качество планирования образовательного процесса. 		
--	--	--	--

Доцент	<p>обеспечение выполнения группой поставленных задач в указанные сроки в рамках персональной ответственности за результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> контроль эффективности использования ресурсов, выделенных на выполнение задачи; содействие внешнему контролю; использование набора регламентно-документационного обеспечения образовательного процесса. 	<p>25</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Основной недостаток – управление временем на контрольные и регламентирующие мероприятия.</p> <p>Возможное решение – менеджмент качества.</p>
--------	--	---------------------------------------	---

Инженер	<ul style="list-style-type: none"> • исполнение обязательств по реагированию на инциденты, связанные с образовательным процессом; • повышение квалификации (с определенной периодичностью); • обеспечение качества сервисной поддержки образовательного процесса. 	<p>10</p> <p>5</p> <p>25</p>	<p>Требуется повысить количество времени, используемого для развития персонала. Возможное решение – развитие плановой подготовки персонала к решению задач, релевантным теме исследования.</p>
---------	--	------------------------------	--