

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Красноярский государственный педагогический университет**  
**им. В.П. Астафьева»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

*Кафедра математики и методики обучения математике*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Направление подготовки**  
**44.06.01 «Образование и педагогические науки»**  
**Программа подготовки**

**«Теория и методика обучения и воспитания (математика)»**

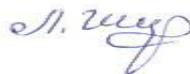
**(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**  
**Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь**

*(заочная форма обучения)*

**Красноярск 2021**

Рабочая программа дисциплины актуализирована д.п.н., профессором кафедры математики и методики обучения математике Шкериной Л.В.

Заведующий кафедрой  
Протокол № 8 от 12 мая 2021 г.



Л.В. Шкериная

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
21 мая 2021 г. Протокол № 7

Председатель

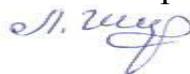
Бортновский Сергей Витальевич



=====

Рабочая программа дисциплины актуализирована д.п.н., профессором кафедры математики и методики обучения математике Шкериной Л.В.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкериная

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
20 мая 2020 г. Протокол № 8

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа» составлена доктором педагогических наук, профессором Л.В. Шкериной

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Математического анализа и методики обучения математике в вузе

«24» мая 2017, протокол № 10

Заведующий кафедрой

Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

26.05.2017, протокол № 10

Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа» составлена доктором педагогических наук, профессором Л.В. Шкериной

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

«21» мая 2018, протокол № 8

Заведующий кафедрой

Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"08" июня 2018, протокол №9



Председатель

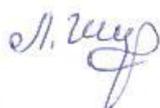
С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа» составлена доктором педагогических наук, профессором Л.В. Шкериной

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Математики и методики обучения математике

протокол № 7 от 08.05.2019

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
"16" мая 2019, протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

## **Приложение 2**

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

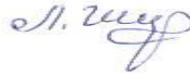
- 1) Актуализирована тематика кейсовых заданий.

12 мая 2021г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

21 мая 2021 г., протокол №7

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

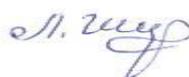
3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
13 мая 2020г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

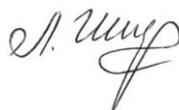
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 1 от «\_5\_» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

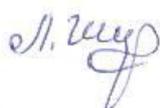
1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики и методики обучения математике

Протокол № 7 от 08.05.2019.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
"16" мая 2019, протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

### 3. Пояснительная записка.

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Научно-исследовательская работа» (индекс – БЗ.1) представлена в вариативной части учебного плана в 1- 4 семестрах.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 60 з.е. (2160 час).

3. Цели освоения дисциплины: освоение методологии научно-исследовательской деятельности в сфере образования, специфических особенностей методологии педагогических исследований; формирование методологической готовности аспиранта к осуществлению научно-исследовательской деятельности

4. Планируемые результаты обучения.

*В результате освоения курса студенты должны знать:*

- основные закономерности и принципы научно-педагогического исследования;
- функции изучения опыта образовательной практики в педагогическом исследовании;
- существенные признаки основных методологических характеристик педагогического исследования;
- основные структурные элементы педагогического исследования;
- основные методы теоретического и эмпирического исследования;
- основные этапы опытно-экспериментальной работы.

*уметь:*

- определять источники и условия исследовательского поиска;
- использовать опыт образовательной практики в педагогическом исследовании;
- формулировать и согласовывать основные методологические характеристики педагогического исследования по заданной проблеме;
- выявлять пути решения научных проблем;
- апробировать на практике научные идеи;
- осуществлять различные этапы эксперимента;
- использовать различные эмпирические методы в решении конкретных профессиональных задач;
- интерпретировать полученные научные результаты;
- оформлять результаты исследования в виде научного текста.

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

владением методологий и методами педагогического исследования (ОПК-1);

владением культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6);

способностью разрабатывать концепции математического образования на каждом уровне, основываясь на актуальных теоретических подходах и нормативно-законодательной основе (ПК-1);

способностью разрабатывать, обосновывать и реализовывать методические системы обучения математике, направленные на достижение требуемого образовательного результата (ПК-3);

способностью выявлять, изучать актуальные проблемы и проектировать системы эффективного педагогического мониторинга качества математической подготовки обучающихся на всех его уровнях (ПК-4);

способностью к исследованию и конструированию содержания, методов и организационных форм обучения математике в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций (ПК-5).

Таблица

#### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетентность)
Задача: формирование способности студентов к организации и реализации педагогического исследования	Знать: основные закономерности и принципы научно-педагогического исследования; функции изучения опыта образовательной практики в педагогическом исследовании.	УК-2 УК-3 ПК-1
	Уметь: определить источники и условия исследовательского поиска; использовать опыт образовательной практики в педагогическом исследовании.	
Задача: формирование способности студентов к определению методологии научно-педагогического исследования	Знать: основные структурные компоненты методологии педагогического исследования; основные структурные элементы педагогического исследования.	ОПК-1 ОПК-2
	Уметь: формулировать и согласовывать основные методологические	

	характеристики педагогического исследования по заданной проблеме.	
	Владеть навыками определения путей решения научных проблем.	
Задача: формирование способности студентов к организации опытно-экспериментальной работы	Знать: основные методы теоретического и эмпирического исследования; основные этапы опытно-экспериментальной работы.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
	Уметь: осуществлять различные этапы эксперимента.	
	Владеть навыками использования различных эмпирических методов в решении конкретных профессиональных задач	
Задача: формирование способности студентов к обобщению и анализу результатов научно-педагогического исследования	Уметь: апробировать на практике научные идеи; оформлять результаты исследования в виде научного текста	ПК-3 ОПК-6
	Владеть навыками интерпретации полученных научных результатов	

## 5. Контроль результатов освоения дисциплины.

*Методы текущего контроля:* выполнение практических и теоретических заданий (поиск и формулирование научной проблемы по профилю программы; обоснование актуальности, противоречий и проблемы научно-педагогического исследования; определение объекта, предмета, ключевой идеи и предварительной гипотезы исследования, направленного на решение проблемы; определение цели, задач и адекватных методов исследования; составление перспективного плана исследования; организация опытно-экспериментальной работы), выступление на научных семинарах и конференциях, презентация результатов текущей работы.

*Методы промежуточного контроля.* Входное тестирование.

*Итоговый контроль.* Вариант диссертации.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонды и оценивающие средства для проведения промежуточной аттестации».

## 6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

1) Педагогические технологии, на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:

- технологии проблемного обучения;
- технологии проектного обучения (метод проектных заданий, кейс-метод);
- интерактивные технологии (метод дискуссий, мастер-класс, мозговой штурм, конференция);

2) Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала:

- модульно-рейтинговое обучение;

- имитационное обучение.

### 3.1. Организационно-методические документы

#### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).

#### Приложение 4

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине  
«Научно-исследовательская работа»  
для обучающихся образовательной программы  
«Теория и методика обучения и воспитания (математика)»  
Направление подготовки: 44.06.01 «Образование и педагогические  
науки»  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)  
Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь  
по заочной форме обучения  
(общая трудоемкость 60 з.е.); итоговый контроль: «зачет»**

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		всего	лекций	семинаров	лаборат. работ		
<b>Раздел № 1. Основы организации научного педагогического исследования.</b>	540	-	-	-	-	540	Кейс «Аннотированный библиографический список по теме исследования»
1.1. Специфика научно-педагогического исследования, их классификация. Психологическое знание в составе педагогического исследования.		-	-	-	-	270	
1.2. Организационно-педагогические условия научного педагогического исследования Источники, условия и технология исследовательского поиска.		-	-	-	-	270	
<b>Раздел № 2. Методологические характеристики и логическая структура педагогического исследования</b>	540	-	-	-	-	540	Проектное задание «Методология диссертационного исследования»
2.1. Система методологических характеристик		-	-	-	-	135	

педагогического исследования.							
2.2. Логика педагогического исследования.		-	-	-	-	135	
2.3. Творческое ядро педагогического исследования.		-	-	-	-	135	
2.4. Прогнозирование, моделирование и проектирование в структуре педагогического исследования.		-	-	-	-	135	
<b>Раздел № 3. Организация опытно-экспериментальной работы.</b>		-	-	-	-	540	
3.1. Методы педагогического исследования.	540	-	-	-	-	180	Проектное задание «Методика педагогического эксперимента»
3.2. Эксперимент, его виды и основные этапы проведения.		-	-	-	-	180	
3.3. Статистические методы и средств формализации в педагогическом исследовании.		-	-	-	-	180	
<b>Раздел № 4. Обобщение и анализ результатов педагогического исследования.</b>			-	-	-	-	
4.1. Апробация научного исследования.	540	-	-	-	-	270	Оформление текста статьи и параграфа диссертации
4.2. Оформление результатов научного исследования.		-	-	-	-	270	
<b>ИТОГО</b>	<b>2160</b>	-	-	-	-	<b>2160</b>	

### 3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина относится к вариативной части подготовки аспиранта по направлению 44.06.01 «Образование и педагогические науки», аспирантская программа «Теория и методика обучения и воспитания (математика)». Основной целью ее изучения является освоение методологии научно-исследовательской деятельности в сфере образования, специфических особенностей методологии педагогических исследований; формирование методологической готовности аспиранта к осуществлению научно-исследовательской деятельности. В процессе освоения этой дисциплины студенты приобретают

исследовательский опыт по решению конкретных проблем профессиональной деятельности.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам аспирантуры в современных условиях заключается в том, что современной образовательной организации нужен преподаватель-исследователь, владеющий технологией исследовательской деятельности и умеющий организовать такого рода деятельность учащихся в рамках своего предмета. Кроме того, он должен уметь решать профессиональные задачи на высоком научном уровне, владеть современными методами педагогического исследования, ориентироваться в проблематике в сфере теории и методики обучения математике.

Изучению этой дисциплины сопутствуют дисциплины вариативной части аспирантской программы «Методика написания диссертации», «Инновационные процессы в науке и научных исследованиях». Знания из области данной дисциплины будут востребованы при изучении дисциплин по выбору вариативной части «Проектирование образовательных программ по математике», «Научно-исследовательская работа», а также при прохождении педагогической практики. В процессе изучения дисциплины «Методики педагогического эксперимента» должны быть реализованы межпредметные связи с указанными дисциплинами.

Содержание теоретического курса.

**Раздел №1. Основы организации научного педагогического исследования.** Специфика научно-педагогического исследования, их классификация. Психологическое знание в составе педагогического исследования. Основные методологические принципы педагогического исследования. Источники, условия и технология исследовательского поиска.

**Раздел № 2. Методологические характеристики и логическая структура педагогического исследования.** Система методологических характеристик педагогического исследования. Логика педагогического исследования. Творческое ядро педагогического исследования. Прогнозирование, моделирование и проектирование в структуре педагогического исследования.

**Раздел № 3. Организация опытно-экспериментальной работы.** Методы педагогического исследования. Эксперимент, его виды и основные этапы проведения. Статистические методы и средств формализации в педагогическом исследовании.

**Раздел № 4. Обобщение и анализ результатов педагогического исследования.** Апробация научного исследования. Оформление результатов научного исследования.

*Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:*

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного

системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

владением методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1);

владением культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6);

способностью разрабатывать концепции математического образования на каждом уровне, основываясь на актуальных теоретических подходах и нормативно-законодательной основе (ПК-1);

способностью разрабатывать, обосновывать и реализовывать методические системы обучения математике, направленные на достижение требуемого образовательного результата (ПК-3);

способностью выявлять, изучать актуальные проблемы и проектировать системы эффективного педагогического мониторинга качества математической подготовки обучающихся на всех его уровнях (ПК-4);

способностью к исследованию и конструированию содержания, методов и организационных форм обучения математике в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций (ПК-5).

Формирование этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной, внеучебной и проектно-исследовательской деятельности: изучение теоретических основ дисциплины; поиск и формулирование научной проблемы по профилю программы; обоснование актуальности, противоречий и проблемы научно-педагогического исследования; определение объекта, предмета, ключевой идеи и предварительной гипотезы исследования, направленного на решение проблемы; определение цели, задач и адекватных методов исследования; составление перспективного плана исследования; организация опытно-экспериментальной работы.

### **3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Данные методические рекомендации предназначены для студентов в помощь к составлению библиографии диссертационного исследования, написанию введения диссертации и текста научной статьи.

## **Кейс «Аннотированный библиографический список по теме исследования»**

### **Оформление библиографических источников**

#### **Принятые сокращения:**

Москва – М., Санкт-Петербург – СПб., Ростов-на-Дону – Ростов н/Д.

#### **Учебники, учебные пособия, словари**

Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеев, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 2002. 250 с.

Проблемы качества образования. Книга 2. Ключевые социальные компетентности студента / под ред. И.А. Зимней. М.; Уфа: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005.

*Мордкович А.Г.* Алгебра и начала анализа: учебник для учащихся 10–11 классов общеобразовательных школ. М.: Издательский дом «Новый учебник», 1999. 336 с.: ил.

Словарь иностранных слов. 18-е изд., стереотип. М.: Русский язык, 1989.

#### **Монографии**

*Войтов А.Г.* История и философия науки. М.: Дашков и К°, 2006.

*Добреньков В.И., Нечаев В.Я.* Общество и образование. М.: ИНФРА–М, 2003.

#### **Авторефераты и диссертации**

*Мордкович А.Г.* Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в пединституте: дис. ... д-ра пед. наук. М., 1986.

*Ястребов А.В.* Моделирование научных исследований как средство оптимизации обучения студента педагогического вуза: автореферат дис. ... д-ра пед. наук. Ярославль, 1997.

#### **Публикации в периодической литературе**

*Розин В.* Виды научных работ и критерии их оценки // *Alma mater* (Вестник высшей школы). 2002. № 10. С. 42–50.

*Болотов В.А., Сериков В.Н.* Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // *Педагогика*. 2003. № 10. С. 8–14.

Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. // *Вестник образования*. 2002. № 6. С. 10–41.

*Knoll M.* 300 Jahre lernen am Project. Zur Revision unsers Gerchichtsbildes // *Pedagogik*. Heft. 7–8. 1993. P. 58–63.

#### **Электронные ресурсы**

*Прокопьева Н.И.* Проектное обучение в зарубежной педагогике. К вопросу о становлении и развитии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.websib.ru/~su/article.htm?263> (дата обращения 01.01.2013).

**Публикации в сборниках материалов***Иванова Г.С.* Научно-методические подходы к осуществлению входного контроля профессионально-педагогической компетентности абитуриентов педагогического вуза // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. Серия 9: Математика. Физика. Выпуск 2; отв. ред. Г.С. Сурвилло. Абакан: Изд-во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2005. С. 37–41.

*Ивашкина Н.Б., Нечаева О.А.* Диагностика методологической компетентности студентов педвуза// Управление образовательным процессом в современном вузе: материалы VI Региональной научно-методической конференции; г. Красноярск, 21 апреля 2005 г. Красноярск: Изд-во РИО ГОУ ВПО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2005. С.10–11.

### **Сборники**

Государственные образовательные стандарты в системе общего образования. Теория и практика / под ред. В.С. Леднева, Н.Д. Никандрова, М.В. Рыжакова. М.: Московский психолого-социальный институт, 2002.

Новые государственные стандарты школьного образования. М.: Изд-во «Астрель»; изд-во «АСТ», 2004.

Современные педагогические технологии в профильном обучении / О.Б. Даутова, О.Н. Крылова; под ред. А.П. Тряпициной. СПб.: КАРО, 2006.

## **Проектное задание «Методология диссертационного исследования»**

### **Методология диссертационного исследования**

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность исследования.** В настоящее время в России остро стоит вопрос возрождения и развития отечественной промышленности. В связи с этим на рынке труда востребованы специалисты, готовые к профессиональному исследованию, постановке и решению новых производственных задач. В условиях усиленной математизации и информатизации производств актуализируется поиск решения этих задач в плоскости математической подготовки будущих бакалавров. В последнее десятилетие в Российской Федерации разработаны и приняты ряд программ, направленных на повышение результата подготовки специалиста. Среди них Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы», в которой перед вузами поставлена задача обеспечения соответствия содержания и технологий профессионального образования требованиям современной экономики, разработке на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) гибких образовательных программ, учитывающих особенности региона.

В концепции развития математического образования в Российской Федерации (2013 г.) определена роль математической подготовки в профессиональном образовании и обозначены пути достижения желаемых результатов. В документе подчеркивается, что преподаватели математических кафедр технических университетов должны вести исследования, в том числе и

в прикладных профильных областях, выполнять работу по заказу организаций и вовлекать в эту работу студентов. Для этого нужно создать современные образовательные программы, направленные на формирование исследовательской деятельности студентов. Требования ФГОС ВО (бакалавриат) к результату обучения отвечают основным положениям программ модернизации образования. Среди этих требований – готовность выпускников к выполнению научно-исследовательской деятельности, анализу состояния и динамики качества объектов деятельности, созданию теоретических основ и моделей для прогнозирования перспектив развития отраслей. Анализ состава нормативных требований к профессиональной деятельности специалистов и состава компетенций ФГОС ВО показал, что исследовательская деятельность бакалавров рассматривается как необходимое условие для поиска новых профессиональных решений. Востребованность математических методов в современных наукоемких производствах говорит о том, что выпускник вуза должен быть готов к их применению в решении новых производственных задач, исследовательских по своей сути.

Основные положения исследовательской деятельности обучающихся разработаны в исследованиях отечественных ученых педагогов и психологов В.И. Андреева, Ю.К. Бабанского, Д.Б. Богоявленской, И.А. Зимней, И.Я. Лернера, В.А. Леонтовича, А.С. Обухова, С.И. Осиповой, В.П. Середенко, М.Н. Скаткина, А.В. Хуторского, С.Т. Шацкого и др. Потенциал предметной области математических дисциплин для формирования исследовательской деятельности студентов различных направлений подготовки изучался в работах Т.И. Аринбекова, А.Ш. Багаутдиновой, Т.П. Егоровой, Н.А. Журавлевой, И.В. Клещевой, Т.П. Куряченко, М.В. Литвинцевой, Н.А. Просолуповой, М.В. Тарановой, М.Б. Шашкиной, Л.В. Шкериной и др. Вопросам методики организации исследовательской деятельности обучающихся в процессе математической подготовки в школе и педагогическом вузе посвящены работы Т.И. Аринбекова, А.В. Багачук, В.А. Гусева, В.А. Далингера, Т.П. Куряченко, М.В. Литвинцевой, М.В. Тарановой, Л.М. Фридмана, М.Б. Шашкиной, Л.В. Шкериной и др. Отдельные аспекты формирования исследовательской деятельности студентов инженерных направлений подготовки изучались в работах Л.В. Васяк, Т.И. Бова, А.А. Ермаковой, Е.А. Зубовой, С.В. Плотниковой, Н.В. Скоробогатовой, В.А. Шершневой и др.

Отмечая значимость этих работ для решения проблем реализации требований ФГОС ВО в части математической подготовки студентов, констатируем, что все еще остаются недостаточно изученными возможности математических дисциплин для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров, отсутствует научно обоснованная методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, соответствующая нормативным требованиям к подготовке бакалавра и современному уровню его профессиональных задач. Все вышесказанное позволяет утверждать, что формирование исследовательской деятельности будущего бакалавра в процессе обучения математике, ориентированной на решение современных задач профессиональной деятельности, связано с разрешением ряда **противоречий**:

– на социально-педагогическом уровне: между требованиями рынка труда к современным высококвалифицированным бакалаврам, готовым к проведению самостоятельного исследования, к использованию математического аппарата при решении профессиональных задач, к удовлетворению личностных потребностей при освоении исследовательских действий и недостаточной ориентированностью в настоящее время системы обучения математике будущих бакалавров на формирование исследовательской деятельности;

– на научно-педагогическом уровне: между достаточной изученностью в психологии и педагогике основных положений формирования исследовательской деятельности обучающихся и слабой разработанностью методических аспектов их реализации в процессе обучения математике будущих бакалавров;

– на научно-методическом уровне – между существующими возможностями формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике и отсутствием соответствующего организационно-методического обеспечения этого обучения.

Необходимость разрешения указанных противоречий определяет **проблему исследования**, которая заключается в поиске результативных методических решений по формированию исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике в вузе.

**Ведущая идея исследования** заключается в использовании пролонгированного

обучения математике на основе комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров.

Актуальность выявленной проблемы, ее недостаточная разработанность на теоретическом и методическом уровне определили **тему** исследования: «Формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике».

**Цель исследования:** теоретически обосновать и разработать методику формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

**Объект исследования:** процесс обучения математике будущих бакалавров.

**Предмет исследования:** психолого-педагогические основы и методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

Постановка проблемы исследования, определение его цели, объекта и предмета позволили сформулировать **гипотезу** исследования: формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике будет результативным, если:

- сформулированы основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, определены критерии и уровни ее сформированности;
- разработана структурно-содержательная модель исследовательской деятельности будущих бакалавров как целевой вектор ее формирования;
- выявлен потенциал пролонгированного обучения математике для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров;
- разработана методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения;
- создан поликонтекстный образовательный модуль как организационно-педагогическое условие пролонгированного обучения математике;
- разработана и апробирована методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров при обучении математике в условиях поликонтекстного образовательного модуля.

Для достижения поставленной цели в соответствии с предметом и гипотезой исследования были определены следующие **задачи**:

1. Конкретизировать понятие «исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике» и разработать ее структурно-содержательную модель.

2. Обосновать и сформулировать основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, определить критерии и уровни ее сформированности.

3. Выявить специфику пролонгированного обучения математике будущих бакалавров для формирования их исследовательской деятельности и создать поликонтекстный образовательный модуль как условие его реализации.

4. Обосновать и разработать комплекс математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами как средство формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

5. Создать методическую модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

6. Разработать и апробировать методику формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров при изучении основного курса математики и поликонтекстного образовательного модуля.

**Методологическую основу исследования составляют:**

*системный подход* (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, И.В. Блауберг, В.В. Краевский, Э.Г. Юдин и др.), позволивший рассматривать формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе математической подготовки как целостный компонент в многокомпонентной системе формирования исследовательской деятельности в вузе;

*деятельностный подход* (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов,

М.И. Дьяченко, М.С. Каган, Л.А. Кандыбович, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков, Д.Б. Эльконин, Э.Г. Юдин и др.), на основе которого проведен анализ структурных компонентов исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки;

*компетентностный подход* (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина и др.), в соответствии с которым охарактеризованы требования к результатам математической подготовки студентов в аспекте сформированности их исследовательской деятельности;

*контекстный подход* (А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова, В.Н. Кругликов, О.Г. Ларионова, В.А. Шершнева и др.), на основе которого проведен анализ содержания учебной деятельности студентов, выявлены ее контексты, способствующие формированию исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки;

*лично ориентированный подход* (Б.Г. Ананьев, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), определяющий приоритетность личностных факторов в формировании исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки.

#### **Теоретическую основу исследования составляют:**

концепции: исследовательской деятельности человека (А.В. Брушлинский, Л.С. Выготский, В.А. Крутецкий, А.М. Матюшкин, С.Л. Рубинштейн, Л.М. Фридман и др.), формирования исследовательской деятельности обучающихся (Е.В. Бережнова, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, В.П. Медведев, Ю.Г. Татур, Т.И. Аринбеков, А.В. Багачук, Т.П. Куряченко, П.В. Середенко, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.), профессионально направленного обучения математике в вузе (Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович, М.В. Носков, С.И. Осипова, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерина и др.); труды, раскрывающие дидактическую сущность проблемного обучения (И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, В. Оконь и др.), учебных задач (Г.А. Балл, В.А. Гусев, Ю.М. Колягин, В.Н. Осташков, Д. Пойа, Л.М. Фридман и др.), модульного обучения (В.В. Карпов, М.И. Катханов, Г. Оуенс, Дж. Расселл, П.А. Юцявичене и др.); научные работы, освещающие методические и технологические аспекты формирования исследовательской деятельности студентов в процессе обучения математике (А.В. Багачук, В.А. Далингер, А.А. Ермакова, Е.А. Зубова, Н.А. Журавлева, Т.П. Куряченко, И.Г. Лунева, С.И. Осипова, М.Б. Шашкина и др.); результаты педагогических и методических исследований по решению проблем реализации пролонгированного теоретического обучения (Н.Р. Жарова, Ю.П. Романов, З.В. Семенова, Л.В. Шкерина и др.) с использованием профессионального и регионального контекстов (И.А. Бажина, В.Ф. Любичева, В.Р. Майер, М.М. Манушкина, С.В. Плотникова, Е.А. Попова, О.В. Чиркова, А.В. Ястребов и др.).

Для проверки выдвинутой гипотезы и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: теоретические (анализ нормативных актов, программ, стандартов, документов по модернизации образования в России, научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; систематизация и обобщение полученной информации, моделирование, проектирование); эмпирические (анкетирование, тестирование, экспертная оценка и самооценка, опрос, наблюдение, эксперимент, анализ результатов); статистические (методы математической и статистической обработки результатов эксперимента, анализ полученных результатов).

**Экспериментальная база исследования:** ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет» (СибГТУ). В эксперименте участвовали студенты бакалавриата, обучающиеся по направлению подготовки «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» по профилю подготовки «Лесоинженерное дело».

**Личный вклад соискателя** заключается в постановке проблемы исследования, выдвижении научной идеи, анализе разработанности сформулированной проблемы в научно-педагогической литературе, в выявлении методолого-теоретических предпосылок исследования, разработке структурно-содержательной модели исследовательской деятельности и методической модели формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, проектировании и реализации поликонтекстного образовательного модуля, составлении комплекса задач исследовательской направленности, разработке методического обеспечения формирования исследовательской деятельности студентов, проведении опытно-экспериментальной работы.

#### **Основные этапы исследования**

На первом поисково-апробационном этапе (2008-2010 гг.) осуществлен анализ научной

литературы по теме исследования, анализ нормативных документов, разработаны основные теоретические положения, проведена апробация применения математических задач исследовательской направленности различных контекстов как средства формирования исследовательской деятельности студентов.

На втором опытно-экспериментальном этапе (2010-2015 гг.) были разработаны структура исследовательской деятельности будущих бакалавров, структурно-содержательная модель исследовательской деятельности будущих бакалавров как целевой вектор формирования их исследовательской деятельности и методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров. Обосновано использование комплекса задач исследовательской направленности различных контекстов в качестве основного средства формирования исследовательской деятельности студентов. Спроектирован и внедрен в учебный процесс поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле», реализуемый после изучения основного курса математики. В ходе эксперимента подтверждена гипотеза исследования, скорректирована методика пролонгированного обучения математике студентов лесоинженерного профиля.

На третьем, обобщающем, этапе (2015-2016 гг.) систематизированы результаты исследования, сформулированы выводы, оформлена диссертационная работа.

**Научная новизна исследования** состоит в том, что:

– предложено суждение: исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике – это учебно-исследовательская деятельность по решению поликонтекстных математических задач, предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследовательской деятельности, проявляющаяся в способности и готовности адаптировать и применять математический инструментарий в неизвестных ранее условиях задач с регионально-профессиональным контекстом;

– разработана идея о формировании исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике посредством комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами;

– выявлены дидактические (пролонгированное обучение; выделение в целевом компоненте обучения математике целей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров; обогащение содержания математической подготовки будущих бакалавров комплексом математических задач с различными контекстами; использование форм и методов активного обучения; оптимальное применение информационно-коммуникационных технологий; ориентированность на работодателя) и организационно-методические (реализация пролонгированного обучения; межкафедральная интеграция; научно-исследовательская активность преподавателей; вовлечение студентов в исследовательскую деятельность кафедры; организация внеучебной самостоятельной работы; активизация участия студентов в конкурсах, конференциях, проектах) условия формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике;

– доказана результативность использования пролонгированного обучения математике будущих бакалавров как обучения математике в рамках основного курса и после его завершения в условиях вариативных образовательных модулей по выбору на основе принципов: преимущества, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности для формирования их исследовательской деятельности;

– разработана методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике, основанная на принципах: ингерентности, простоты, адекватности, нормативности и блочного построения, состоящая из четырех взаимосвязанных блоков: целевого, концептуального, технологического, результативно-оценочного;

– предложена новая методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения на основе использовании активных методов обучения и комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами, отвечающего требованиям: исследовательской направленности, междисциплинарного, регионального и профессионального контекста, полноты, доступности, вариативности, дидактической достаточности.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в следующем:

– обоснованы и сформулированы основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике: целесообразности; покомпонентной полноты; поэтапности, последовательности и преемственности; непрерывности; активного обучения, выделены основные критерии (ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный) и уровни их сформированности;

– выявлены этапы исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике: организационно-мотивационный этап; этап постановки проблемы; этап выдвижения гипотезы; этап сбора фактического материала, его систематизации и анализа; проверочный этап; этап формулирования выводов; итоговый этап. Эти этапы ориентированы на решение математических задач исследовательской направленности;

– разработан подход к содержательному описанию структуры исследовательской деятельности будущих бакалавров, базирующийся на системном анализе перечня компетенций ФГОС ВО, нормативных требований к профессиональной деятельности бакалавра, структуры исследовательской и математической деятельности. На его основе создана структурно-содержательная модель этой деятельности, представляющая состав ценностно-целевого, когнитивного, операционального и результативно-рефлексивного ее компонентов;

– раскрыто существенное противоречие между требованиями рынка труда к современным высококвалифицированным бакалаврам, готовым к решению наукоемких профессиональных задач на основе исследования с использованием математического аппарата и недостаточной ориентированностью в настоящее время системы обучения математике студентов на формирование их исследовательской деятельности с использованием современных математических средств;

– изучены причинно-следственные связи между реализацией методики формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике с использованием специально разработанного комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами и динамикой уровня сформированности этой деятельности;

– проведена модернизация процесса формирования исследовательской деятельности студентов лесинженерного профиля подготовки в условиях пролонгированного обучения математике на основе разработанной методической модели, в структуре которой выделено четыре взаимосвязанных блока (целевой, концептуальный, технологический, результативно-оценочный).

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что:

– разработана и реализована методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесинженерного дела (направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств») в условиях пролонгированного обучения математике посредством специально разработанного комплекса математических задач исследовательской направленности;

– создан и внедрен в практику обучения математике будущих бакалавров лесинженерного дела поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесинженерном деле» как средство и условие пролонгированного обучения математике;

– разработано и внедрено в образовательный процесс методическое сопровождение пролонгированного обучения математике будущих бакалавров лесинженерного дела, в том числе рабочая программа поликонтекстного образовательного модуля и ее методическое обеспечение, учебное пособие «Математика в лесинженерном деле»;

– разработан и применен диагностический комплекс для измерения и оценивания уровня сформированности исследовательской деятельности будущих бакалавров лесинженерного дела;

– определены пределы и перспективы практического использования теоретических выводов исследования, заключающиеся в углублении регионально-технологической направленности разработанной методики, в распространении методики на различные направления укрупненной группы специальностей.

**Достоверность результатов исследования** обеспечена построением теории на основе системного, деятельностного, компетентностного, контекстного, личностно ориентированного

подходов, с опорой на разработки в области теорий учебных задач и модульного обучения; использованием методов исследования, адекватных цели, задаче, предмету исследования; идеей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике, основанной на анализе государственных документов модернизации образования и лесной отрасли, на обобщении опыта исследователей в области подготовки высококвалифицированных специалистов, готовых к решению производственных задач; результатами опытно-экспериментальной работы, их анализом и подтверждением гипотезы исследования; использованием статистических методов обработки результатов эксперимента.

**Апробация работы и внедрение результатов исследования** осуществлялись внедрением результатов исследования в педагогическую практику, проведением опытно-экспериментальной работы, обсуждением материалов исследования на городском научно-методическом семинаре при Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева (2010-2016 гг.), на заседаниях кафедры высшей математики и информатики СибГТУ. Основные идеи и результаты исследования докладывались или опубликованы в материалах конференций различного уровня: Всероссийских научно-практических конференциях, «Молодежь и наука XXI века» (г. Красноярск, 2012 г.), «Современное образование в условиях реформирования: инновации и перспективы» (г. Красноярск, 2013 г.), «Тестирование в сфере образования: проблемы и перспективы развития» (г. Красноярск, 2013 г.), «Математическое образование в школе и вузе: реализация компетентностного подхода» (г. Казань, 2013 г.), «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» (г. Красноярск, 2013 г.); научно-практические конференции международного уровня: «Развитие непрерывного образования» (г. Красноярск, 2012 г.), «Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе» (г. Соликамск, 2013 г., 2014 г.), «Проблемы и перспективы современной науки» (г. Москва, 2016 г.), «Влияние науки на инновационное развитие» (г. Томск, 2016 г.), «New Trends of Global scientific ideas. 2016.» (г. Женева, 2016 г.), «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (г. Уфа, 2016 г.).

По результатам исследования опубликовано 26 работ. В том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК МОиН РФ: «Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева», «Сибирский педагогический журнал» (г. Новосибирск), «Современные проблемы науки и образования» (г. Москва), одно учебное пособие.

## Научная статья

Существуют несколько ключевых моментов, которые помогут студенту в написании статьи: 1) выбор темы из круга вопросов, которые интересуют студента; 2) подбор литературы по интересующей проблеме; 3) составление плана и строгое следование ему; 4) определение журнала, в котором статья была бы уместна. Следует отметить, что выбор журнала определит правила и генеральную линию написания статьи, что, безусловно, поможет магистранту преодолеть многие препятствия.

План статьи включает.

1. *Вступление.* Определение гипотезы; вводная информация; объяснение, почему предпринято исследование; критический анализ исследований по данной проблематике; обоснование актуальности темы.

Для оценки качества статьи студенту предлагается проверить вступление по следующей схеме: четко ли сформулирована цель?

Нет ли противоречий? Упомянута ли основная использованная литература? Подчеркнута ли актуальность работы?

2. *Методы*. Эта часть работы должна ответить на ключевые вопросы: описана ли цель и ход исследования? Обеспечен ли подходящий анализ данных?

3. *Результаты*. Цель раздела – показать, как подтвердилась гипотеза, изложенная во вступлении. Таблицы и графики могут помочь упростить данные. Важно, чтобы они не дублировали текст. Все иллюстрации должны содержать объяснения: название и подписи.

Проверить результаты можно по пунктам: объективны ли результаты? Все ли результаты учтены? Согласованы ли данные с результатами? Апеллируют ли результаты к гипотезе? Подвергаются ли данные статистическому анализу?

4. *Обсуждение*. Важнейшие аспекты раздела: каковы дальнейшие шаги? Как полученные данные применить на практике? Необходимо показать важность полученных результатов: но при этом не описывать результаты заново.

Проверить обсуждение можно по плану: достиг ли автор целей, поставленных во вступлении? Как полученные результаты перекликаются с другими исследованиями по данной проблематике? Объяснены ли допущения и ограничения, использованные в работе? Указаны ли все необычные результаты?

5. *Выводы*. Автор кратко излагает, чего добился, предприняв исследование.

6. *Аннотация (реферат)*. Этот раздел обычно готовится последним. Отличие хорошей аннотации: освещение ключевых моментов без их детализации. В любой аннотации (реферате) должны быть отражены: цель исследования; использованные технологии (методы); основные результаты; авторские выводы.

Большинство журналов ограничивает размер аннотации, которая должна строго соответствовать статье.

Название статьи используется для привлечения внимания аудитории. Оно должно содержать не более 10 слов и отражать сущность статьи, но никогда – выводы.

Что касается списка использованной литературы, то большинство журналов не примут статью, если такой список оформлен не по правилам (Приложение 1).

Критериями оценки написания рукописи статьи являются:

- соблюдение логики написания статьи;
- соблюдение правил автора;
- соблюдение норм оформления научного текста.

За каждый параметр ставится максимальный балл – 4. Общее максимальное количество баллов – 12.

### Пример научной статьи

УДК 37.025

#### ДИНАМИЧЕСКОЕ АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ САМООУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОБЛЕМНОЙ СРЕДЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**П.П. Дьячук (Красноярск, Россия)**  
**Л.В. Шкерина (Красноярск, Россия)**  
**И.В. Шадрин (Красноярск, Россия)**  
**И.П. Перегудина (Красноярск, Россия)**

##### Аннотация

*Проблема и цель.* Требования к результатам динамического адаптивного тестирования профессиональной подготовки студентов актуализировали проблему определения и обеспечения условий для приобретения студентами опыта самостоятельной учебной деятельности в электронных проблемных средах математических задач. Целью статьи является выявление и обоснование возможностей повышения обучающего потенциала студентов посредством динамического адаптивного тестирования с оценочной обратной связью процесса самообучения в электронной проблемной среде математических объектов.

*Методологию* исследования составляют анализ психолого-педагогической теории и обобщение результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых, отражающих идеи актуальных подходов к динамическому адаптивному тестированию в образовании, а именно: деятельностного подхода, реализующего развивающее обучение, в условиях инструктивной обратной связи; средового подхода, на основе обучения с подкреплением, в условиях оценочной обратной связи. Сочетание средового и деятельностного подходов в условиях компьютерного моделирования положены в основу динамического адаптивного тестирования процесса самообучения в электронной проблемной среде.

*Результаты.* Выведены и обоснованы основные дидактические принципы динамического адаптивного тестирования процесса самообучения в электронной проблемной среде: оценочной обратной связи, тезауруса, интерактивности, итеративности, семиотического разнообразия, мониторинга, неустойчивости, неопределенности. На основе этих принципов разработаны компьютерные динамические адаптивные тесты тренажеры идентификации математических объектов, определены процессуальные характеристики учебной деятельности студентов, доказана результативность динамического адаптивного тестирования для формирования и развития когнитивных способностей студентов.

*Заключение.* В статье освещены теоретические основы реализации идей динамического адаптивного тестирования в обогащении дидактического потенциала продуктивной учебной деятельности студента. Предложенная в статье модель динамического адаптивного тестирования, посредством сочетания самоуправления учебной деятельностью и внешнего управления в условиях оценочной обратной связи позволяет включать студентов в самостоятельную учебную деятельность и диагностировать изменения ее процессуальных характеристик.

**Ключевые слова:** динамическое тестирование, дидактические принципы, оценка, обучение с подкреплением, оценочная обратная связь, интерактивность и посредничество, проблемная среда, саморегулирование.

#### DYNAMIC ADAPTIVE TESTING AS A METHOD OF SELF-LEARNING OF STUDENTS IN THE ELECTRONIC PROBLEM ENVIRONMENT OF MATHEMATICAL OBJECTS

**Dyachuk P. (Krasnoyarsk, Russia)**  
**Shkerina L. (Krasnoyarsk, Russia)**  
**Shadrin I. (Krasnoyarsk, Russia)**  
**Peregudova I. (Krasnoyarsk, Russia)**

##### Annotation

Problem and purpose. Requirements for the results of dynamic adaptive testing of professional training of students actualized the problem of determining and providing conditions for students to gain experience of independent learning activities in electronic problematic environments of mathematical problems. The aim of the article is to identify and substantiate the possibilities of increasing the teaching potential of students on the basis of the use of computerized dynamic adaptive tests for the identification of complex mathematical objects in conditions of estimated feedback.

The methodology of the research is the analysis of the psychological and pedagogical theory and the generalization of the results of scientific research of domestic and foreign scientists reflecting the ideas of actual

approaches to dynamic adaptive testing in education, namely: the activity approach that implements developmental learning in the conditions of instructive feedback; the environmental approach, on the basis of training with reinforcement, in the context of evaluative feedback. The combination of environmental and activity approaches in the context of computer modeling is the basis for computerized dynamic adaptive tests of human learning activity for identifying the structure of complex objects.

Results. Based on the analysis of educational theory and practice, the basic didactic principles of dynamic adaptive testing of the process of self-learning in an electronic problem environment are derived and substantiated: appraisal feedback, thesaurus, interactivity, iterativity, semiotic diversity, monitoring, instability, uncertainty. On the basis of these principles, computer dynamic adaptive tests have been developed for simulators for identifying mathematical objects, a methodological model for diagnosing the procedural characteristics of student learning activities has been created, and the effectiveness of dynamic adaptive testing in the formation and development of cognitive abilities of students has been proved. The conclusion. The article deals with the theoretical bases for the release of ideas of dynamic adaptive testing in enriching the didactic potential of the student's productive learning activities. The model of dynamic adaptive testing proposed in the article, through a combination of self-management of educational activity and external management in conditions of estimated feedback, allows students to be included in independent educational activity and diagnose changes in its procedural characteristics.

The results and conclusions allow us to develop the basic principles of dynamic adaptive testing through a combination of self-regulation of learning activities with external management based on evaluative feedback in an electronic problem environment.

Л.С. Выготский ввел в практику тестирования динамическую оценку. Работая с детьми из сред с различными культурами, он отметил, что их тестовые результаты могут быть значительно улучшены с небольшой помощью экзаменатора [Vygotsky, 1978]. Динамическая оценка позволяет получить информацию об обучающем потенциале учащегося, характеризующем развитие испытуемого при постоянной и долгосрочной помощи.

Вслед за Л.С. Выготским разработку концепции динамической оценки обучающего потенциала продолжил Р. Фойерштайн. Применяя динамические методы оценки, он выявил, что дети, которые имели низкий IQ, значительно повышали уровень своего развития, в результате своевременного вмешательства, в виде оказываемой им помощи в процессе тестирования [Feuerstein, Rand, Hoffman, 1979]. На основании результатов своих экспериментов Р. Фойерштайн, Л. Фалик, И. Ранд сделали вывод о том, что наиболее важными компонентами динамического тестирования являются посредничество и интерактивность [Feuerstein, Falik, Rand, 2002].

Медиатор (посредник) наблюдает, как обучающийся реагирует на обучение, и соответственно корректирует обучение. Роль посредника заключается в организации обучения учащихся новым стратегиям, которые помогут им продолжить обучение. Обязанности посредника включают: указание на важные особенности, задание вопросов, внесение предложений, жестикуляцию и постоянное чтение ответов ребенка, внесение корректировок и изменений для поддержания его участия. Интерактивность означает, что оба участника активны во время взаимодействия - «ребенок больше не является пассивным получателем знания, а является его активным со-конструктором» [Phoener, 2008, с. 58].

#### *Характеристики динамической оценки*

Концептуальная основа динамической оценки позволяет идентифицировать ее характеристики.

Во-первых, определяющей особенностью динамической оценки является ее интерактивный характер [Lidz, 1995, с. 143]. В традиционном стандартизированном тесте экзаменатору и испытуемому не разрешается общаться. Экзаменатор наблюдает за тем, как испытуемый проходит тест, и убеждается, что испытуемый завершает тест самостоятельно. Обследуемый не должен задавать никаких вопросов, связанных с тестом. При динамической оценке, как посредник, так и испытуемый становятся активными. Посредник принимает участие в оценке и функционирует как инструмент оценки, реагируя на наблюдения и выводы об ученике [Lidz, 1995, с. 143-144]. Ученику предлагается показать свои проблемы, задать вопросы и получить обратную связь от экзаменатора.

Во-вторых, в центре внимания находится процесс обучения испытуемого [Lidz, 1995]. Во время взаимодействия с испытуемым экзаменатор обращает внимание на то, что учащийся знает о содержании проблемы, что ему нужно узнать для понимания проблемы, и чему нужно научить ученика, чтобы в будущем он смог эти проблемы решать автономно. Экзаменатор играет роль посредника, оказывающего содействие познавательному развитию испытуемого.

В-третьих, динамическая оценка помогает ученику в осознании метакогнитивной информации, что повышает качество обучения. При оценивании учащегося экзаменатор содействует ученику, в осознание того, как решается проблема. Соответственно, способность учащихся справляться с подобными проблемами возрастает [Lantolf, 2003].

В-четвертых, для успешности решения задач динамическая оценка предоставляет испытуемому согласованное посредничество, которое проявляется как трансцендентность, когда в результате взаимодействия, у учащегося формируются новые навыки, позволяющие ему решать более сложные задачи.

В-пятых, динамическая оценка диагностирует реальные и потенциальные возможности испытуемых, а не дефицит и ограничения. Стандартный тест дает эксперту понимание, что испытуемый не знает и не умеет, а динамическая оценка заставляет испытуемого сосредоточиться на том, что потенциально он сможет сделать в будущем.

В-шестых, динамическая оценка объединяет обучение и тестирование. В этом отличие динамической оценки от оценки, полученной посредством традиционных стандартизированных тестов, которые позволяют лишь фиксировать образовательный результат.

Использование динамической оценки может способствовать повышению мотивации к обучению и решению проблем. Успех, который гарантируется высокой динамической оценкой, приводит к увеличению самооценки ученика. Благодаря посредничеству у учащихся формируются когнитивные способности и метакогнитивные привычки, то есть привычки думать о собственном мышлении, разрабатывать, выбирать и использовать эффективные метакогнитивные стратегии самообучения и решения проблем. Благодаря этому повышается эффективность обучения, а также ускоряется познавательное развитие в более общем смысле.

#### *Компьютеризация динамической оценки*

Характерной особенностью компьютерных обучающих и тестирующих систем является то, что они предоставляют персонализированную обратную связь, позволяющую учитывать индивидуальные особенности студентов [Hwang, Panjaburee, Triampo, Shih, 2013; Kao, Lin, Chu, 2012; Luft, Gomes, Priori, Takase, 2013]. Однако в большинстве компьютерных тестов обратная связь реализуется на основе результата, а не процесса решения диагностических задач. В рамках процедуры тестирования все испытуемые выполняют одни и те же задания. В компьютерных адаптивных тестах испытуемым предлагается выполнить индивидуальные задания, соответствующие их способностям и когнитивному статусу. В настоящее время разработан компьютеризированный динамический адаптивный тест для диагностики учебных профилей учащихся, основанный на структуре знаний. Компьютеризированные динамические адаптивные тесты обеспечивают диагностику сформированности определенных навыков в результате выполнения небольшого числа заданий [Wu, Kuo, Yang, 2012].

Эффективность обучения и тестирования может быть существенно повышена, если обеспечить своевременную обратную связь с процессом обучения [Gabelica, Van Den Bossche, Segers, Gijsselaers, 2012; Harks, Rakoczy, Hattie, Besser, Klieme, 2014; Parr, Timperley, 2010; Wang, 2011]. Компьютеризированный динамический адаптивный тест или компьютеризированная динамическая оценка может предоставить студентам немедленную, ориентированную на процесс обратную связь [Haywood, Lidz, 2007]. Динамическое адаптивное тестирование описывает то, как студент может перейти от своего фактического уровня развития к своему потенциальному уровню развития посредством непрерывной коммуникации и консультаций в ходе взаимодействий с учителями, сверстниками или родителями [Poehner, 2008]. В основу динамического адаптивного тестирования заложена инструктивная обратная связь с учащимся. Инструктивная обратная связь моделирует деятельность медиатора, включая вмешательство (для обеспечения, соответствующей обратной связи, основанной на характеристике учащегося и помощи ему в обучении) в процедуру тестирования.

Главная проблема процедуры динамического тестирования с инструктивной обратной связью [Haywood, Lidz, 2007] состоит в том, что эта процедура чрезвычайно затратная, так как требует много усилий и времени для подготовки медиаторов, которые должны иметь глубокие знания в предметных областях динамического тестирования. Это мешает широкому внедрению динамического адаптивного тестирования в образовательный процесс, и приводит к большим проблемам в создании компьютерного варианта динамического адаптивного тестирования процесса обучения в различных предметных средах. Известно, что «классическое» тестирование обучения является «статическим», потому что никаких изменений когнитивных способностей испытуемых не регистрируется. Классическое тестирование не выходит за рамки простой маркировки дисфункций когнитивных способностей испытуемых. Соответственно отсутствуют рекомендации о том, как необходимо изменить обучение студентов, чтобы реализовать имеющийся у него потенциал обучения. Однако классическое тестирование является коротким и относительно дешевым способом оценивания и дает оперативную диагностическую информацию.

Динамическое адаптивное тестирование представляет собой альтернативный классическим тестам интеллекта метод тестирования, который почти не привлекал внимание в качестве альтернативы диагностики учебных достижений. Впервые, метод динамического адаптивного тестирования или динамической оценки был представлен в работах. [Luria, 1973]. Динамическое тестирование это метод интерактивной диагностики, который включает запланированное обучение в процессе взаимодействия с экспертом, и учитывает влияние этого обучения на последующую учебную деятельность студентов [Haywood, Lidz, 2007]. Другие ученые описывают динамическое тестирование как процедуру, которая учитывает результаты вмешательства со стороны эксперта, и подчеркивают, что процедура динамического тестирования включает процесс обучения и учитывает объем и характер помощи эксперта, т.е. динамическая оценка интерактивна и диагностирует не результаты, а процесс обучения [Sternberg, Grigorenko, 2002]. В основе динамического тестирования лежит концепция изменчивости индивида, которая указывает на важность того, что человек может изменяться, развиваясь в результате интерактивного взаимодействия с окружающей средой (включая преподавателей, студентов и т.д.) и адаптации к

меняющимся обстоятельствам [Куравский, Марголис, Мармалюк, Панфилова, Юрьев, 2016; Feuerstein, Rand, Hoffman, 1979].

Таким образом, динамическое адаптивное тестирование - это процедура, направленная на диагностику процесса обучения, с учетом объема и характера помощи со стороны экзаменатора. Особенность динамического адаптивного тестирования заключается в том, что оно имеет смысл для контекста обучения и взаимодействия. В результате взаимодействия со студентом эксперт получает информацию о наличии или отсутствии у студентов способности саморегулирования, чувства компетентности, реакции на вызов, самокритики, потребности в мастерстве, индивидуальности и др. В классическом тестировании это не диагностируется.

Динамическое и классическое тестирование отличаются друг от друга тем, что имеют радикально отличные цели: не сравнивать студентов друг с другом, не оценивать их, не прогнозировать, а понимать, исследовать, консультировать и проектировать помощь и поддержку. Динамическое тестирование может изменить образовательную перспективу студента. В процессе взаимодействия, через посреднический процесс, студент начинает осознавать свой потенциал и компетенции. В качестве посредника в процедуре динамического тестирования обычно выступает учитель, или экзаменатор - носитель знаний, умений и навыков, но эту роль посредника могут выполнять и более сильные студенты, которые в состоянии оказать помощь испытуемому в выполнении заданий динамического адаптивного теста.

«Обучение с учителем» – это обучение по примерам, предъявляемым некоторой информированной внешней инстанцией [Саттон, Барто 2014]. В социокультурной теории развития (Vygotsky, 1978) человек развивается в процессе его взаимодействия с носителями знаний, культуры и т.д. Но, кроме обучения с учителем существует обучение с подкреплением, которое отличается от обучения с учителем тем, что это обучение на собственном опыте взаимодействия со средой. Обратная связь, при обучении с подкреплением носит оценочный характер. Т.е. каждое действие испытуемого получает численную оценку, которая может быть положительным числом (вознаграждением) или отрицательным (наказанием). Цель деятельности обучаемого состоит в получении максимального суммарного вознаграждения за совершенные действия. Обучение с подкреплением реализует идею гедонистической обучающейся системы [Саттон, Барто, 2014].

В настоящей работе динамическую оценку поисковой активности испытуемого предлагается проводить в процессе его взаимодействия с электронной проблемной средой посредством сочетания самоуправления учебной деятельностью и внешнего управления с оценочной обратной связью [Дьячук, Шкерина, 2012]. Инструментально, это взаимодействие реализовано в виде динамического адаптивного тестирования процесса научения идентифицировать элементы сложного объекта, в основе которого лежит обучение с подкреплением. При этом испытуемый пытается максимизировать получаемое вознаграждение, действуя в электронной проблемной среде с высокой степенью неопределенности. Обучающийся рассматривается как система, которая может приспосабливаться к окружающей среде, а также обучаться на основе получаемого опыта. Электронная проблемная среда представляет собой совокупность условий, необходимых для поисковой активности в процессе научения решению задач [Дьячук, Суровцев, 2010, с. 115]. Основная идея обучения с подкреплением состоит в организации взаимодействия обучающегося с электронной проблемной средой, для достижения некоторой цели. Испытуемый воспринимает состояние среды, и предпринимает действия, которые влияют на ее состояние. Он имеет цель или цели, связанные с состоянием среды. Обучение с подкреплением должно учитывать все три аспекта: восприятие, действия, цель.

В динамических адаптивных тестах-тренажерах на основе оценочной обратной связи обучающемуся предоставляется возможность осуществлять деятельность по решению задач в виртуальном мире объектов, целевое состояние которых ему необходимо достигнуть. Для этого он (студент) может осуществлять разнообразные манипуляции и преобразования этих объектов. Изначально для обучающегося закладывается возможность действовать методом проб и ошибок для достижения целевого состояния. При этом действия, которые приближают к цели, получают положительное численное подкрепление. Действия или операции, которые удаляют от цели, получают отрицательное численное подкрепление. При обучении с подкреплением различают поведение, направленное на получение знания, и поведение, основанное на использовании уже имеющегося знания.

Электронная проблемная среда генерирует задачи определенного типа. При этом, так же, как и в реальном мире, каждая новая ситуация (задача) в чем-то отличается от предыдущих ситуаций (задач). Обучающемуся не сообщается напрямую, как поступить или какое действие совершить. Он на основе своего опыта узнает, какие действия приводят к вознаграждению. Действия студентов определяются не только сиюминутным результатом, но и последующими действиями и случайными вознаграждениями. Эти свойства электронной проблемной среды в динамических адаптивных тестах-тренажерах (метод «проб и ошибок» и подкрепление с задержкой) являются его основными характеристиками [Дьячук, Николаева, 2009]. Обучение в динамических адаптивных тестах-тренажерах с оценочной обратной связью характеризуется действиями студента в электронной проблемной среде и откликом этой среды в виде численной оценки действий.

Динамические адаптивные тесты-тренажеры являются инструментальными средствами измерения изменений учебной деятельности студента при итеративном научении, в результате поиска решения в

пространстве состояний задач [Дьячук, Николаева, 2009; Дьячук, Дьячук (мл.), Николаева, 2009; Дьячук, Дроздова, Дьячук (мл.), Бортновский, Шадрин, 2010]. Измерение производится посредством получения данных не только о структуре системы действий, но и путем измерения суммарного коэффициента обратной связи:

$$R_i^T = P_A^{i-1} \cdot P_B^{i-1} + P_A^{i-1}, \quad (1)$$

где  $P_A^{i-1} = \frac{N_1^{i-1}}{N_0^{i-1}}$  – доля неправильных действий ( $N_1$  – количество неправильных действий;  $N_0$  – общее количество действий);  $P_B^{i-1}$  – относительная частота подкреплений посредством включения датчиков «расстояние до цели» или «гомеостаза» числа ошибок. Индекс  $T$  в обозначении суммарного коэффициента обратной связи (указывает количество затраченного времени на момент завершения выполнения  $i$ -го задания) позволяет рассматривать его как в масштабе выполненных заданий, так и по затраченному времени.

**Конечной целью развития учебной деятельности является достижение суммарным коэффициентом обратной связи нулевого значения. При  $R_i^T = 0$ , процесс адаптации завершается достижением автономности деятельности обучающегося от управляющей системы. При этом учебная деятельность студента при решении задач становится полностью самостоятельной [Дьячук, Дроздова, Шадрин, 2010].**

В настоящей статье рассматривается динамическое адаптивное тестирование процесса научения решению задач идентификации элементов структуры сложного объекта. Динамическое адаптивное тестирование учебной деятельности в условиях оценочной обратной связи основано на:

- мониторинге учебной деятельности, т.е. слежении и протоколировании учебных действий студента в режиме реального времени;
- распознавании, в пространстве состояний задачи, величины рассогласования текущего и целевого состояния решения задачи и, его корректировке через механизмы оценочной обратной связи;
- системе численных оценок учебных действий, отмены или корректировки неправильных действий;
- саморегулировании объема и частоты информационных (пассивных) и активных (отменяющих или корректирующих действия обучающегося) действий электронной проблемной среды, содействующих уменьшению величины рассогласования текущего и целевого состояния решения задач [Дьячук, 2008]

Завершение научения решению задачи идентификации сложных объектов происходит при достижении безошибочной автономной деятельности студента.

*Электронная проблемная среда*

Типичный интерфейс динамического адаптивного теста-тренажера идентификации элементов структуры объекта представлен на рис. 1. В качестве объекта взята таблица интегралов основных элементарных функций.

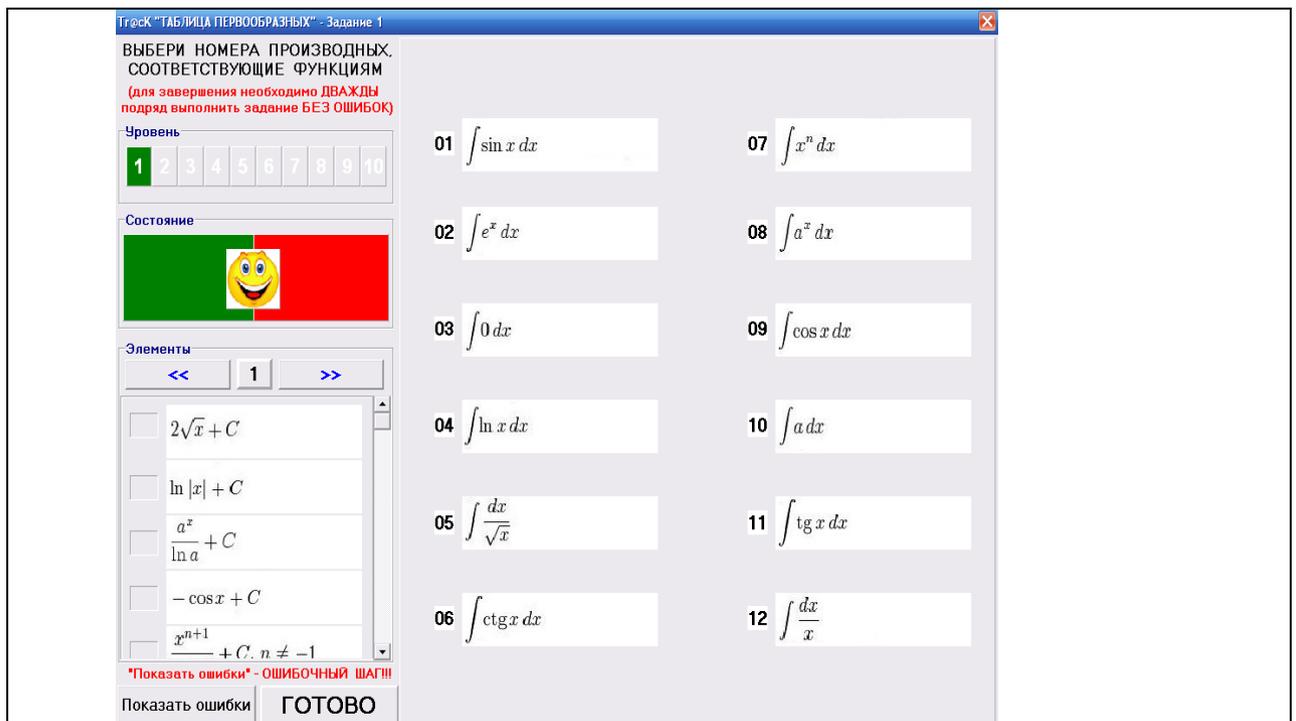
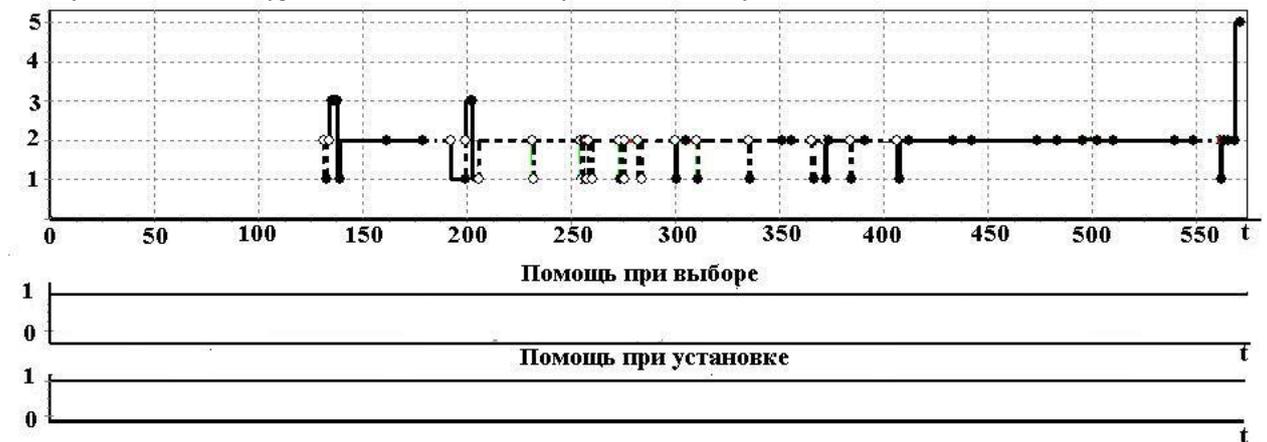


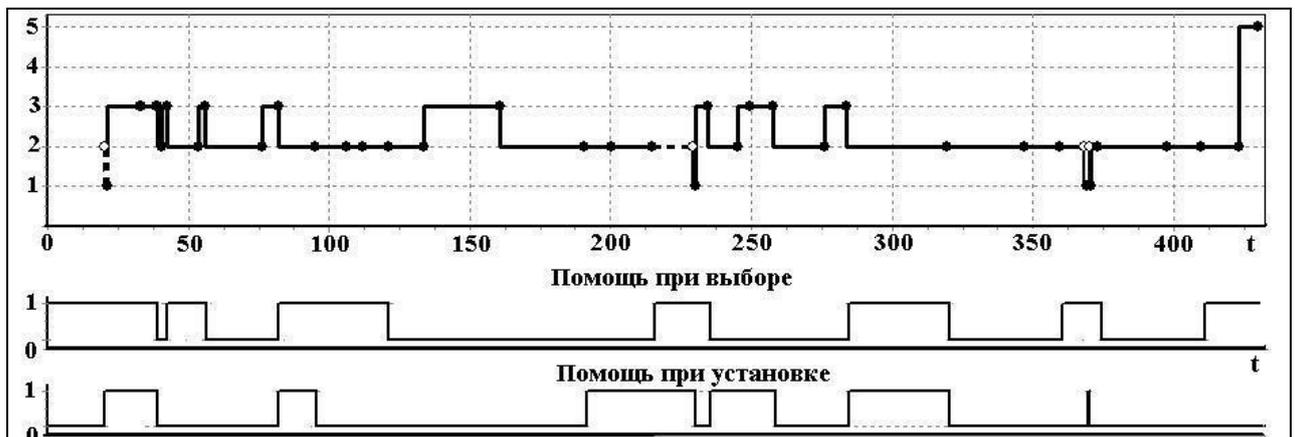
Рис. 1. Интерфейс динамического адаптивного теста-тренажера идентификации таблицы интегралов основных элементарных функций

Кроме датчиков «расстояния до цели» и уровня ценности состояния обучающегося, интерфейс своей цветовой информацией о правильности установленных соответствий способствует действиям обучающихся: правильно указанные номера подсвечиваются зеленым цветом, а ошибочные – красным. Электронная проблемная среда «предлагает» итеративно устанавливать соответствие между пронумерованными интегралами основных функций и выражениями этих интегралов. Обучающийся должен достичь безошибочной деятельности на 10 уровне рейтинга или ценности состояния деятельности по идентификации, соответствующей полному отсутствию реакции проблемной среды. При формировании каждого нового задания элементы таблицы интегралов основных функций случайным образом нумеруются и так же, в случайном порядке, формируется последовательность выражений интегралов в списке.

Анализ результатов входного тестирования показал, что обучающиеся не были знакомы с таблицей интегралов основных функций. Это состояние представлено на рис. 2.



а) 1-й сеанс идентификации элементов таблицы интегралов



б) 3-й сеанс идентификации элементов таблицы интегралов



в) 6-й сеанс идентификации элементов таблицы интегралов

Рис. 2. Графическое представление динамической оценки идентификации сложного объекта.

Номера действий: 1- отмена сделанного выбора элемента таблицы интегралов; 2- выбор элемента таблицы интегралов; 3 и 4 – просмотр элементов таблицы интегралов, подкрепление каждого своего действия, т.е. все действия происходят в режиме стимул-реакция.

На рис.2. а) - подкрепление обозначено как помощь при выборе элемента таблицы и его установке. Видно, что время выполнения 1-ой идентификации составляет 10 мин. При этом испытуемый совершал много ошибок (на графике действий, номера которых означает вид действия, ошибочные действия представлены штриховыми линиями и не закрашенными кружками).

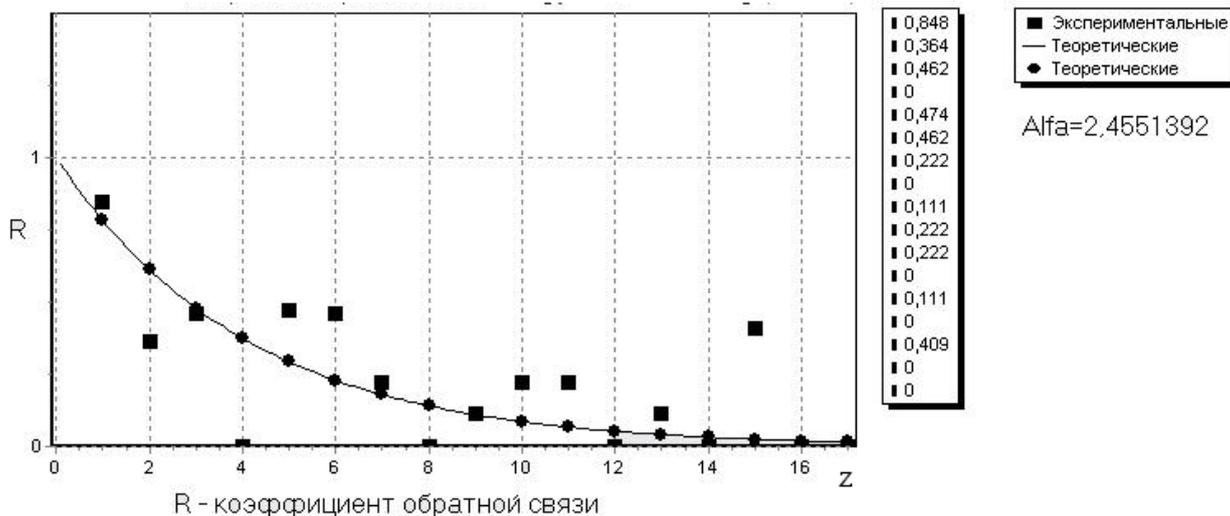
Сравнение 1-ой (см. рис. 2. а)) и 3-ей (см. рис. 2. б)) процедур идентификации элементов таблицы интегралов показывает уменьшение числа ошибочных действий, и соответственно уменьшение частоты помощи или подкреплений действий испытуемых.

На 6-ой по счету процедуре идентификации деятельность студентов становится безошибочной, а подкрепления действий отсутствуют.

Для достижения автономности учебной деятельности необходимо, чтобы в первом контуре обратной связи величина  $P_a$  равнялась единице, а  $P_b$  равнялось нулю. Во втором контуре необходимым условием для достижения цели является равенство величин задающего воздействия и значения реальной структуры действий обучающегося.

Построим график изменения коэффициента обратной связи (1) в масштабе выполненных заданий (рис. 3.). По мере овладения способами решения задач  $P_a$  уменьшается, что делает структуру системы действий более совершенной. Соответственно, функция ценности состояния деятельности или уровень рейтинга обучающегося студента возрастает, а суммарный коэффициент обратной связи уменьшается. Уменьшение внешних подкреплений действий обучающегося (уменьшение  $P_b$  и отключение датчика информационного подкрепления) компенсируется накопленной внутренней информацией обучающегося. Учебная деятельность студента перестает нуждаться во внешнем управлении.

Обучающиеся, успешно осуществляющие деятельность при повышенной частоте  $P_b$  (подкрепления компенсируют внутреннюю неопределенность принятия решений студентом), при уменьшении частоты подкрепления начинают совершать больше ошибочных действий. Поэтому, при выполнении следующего задания система внешнего управления увеличивает  $P_b$  (рис. 3.).



Аппроксимация значений R функцией  $R = \exp(-\alpha \cdot z)$

Рис. 3. График изменения коэффициента обратной связи в масштабе выполненных заданий

Приведенный на рис. 3. график изменения коэффициента обратной связи показывает, динамику процесса научения решению задач. Достижение безошибочной деятельности при внешнем подкреплении действий не всегда означает, что студент способен самостоятельно осуществлять поиск решения задач. Достижение безошибочной автономной деятельности наступает только тогда, когда студент совершенно не нуждается в подкреплениях или помощи при решении задач.

Результаты и выводы проведенного исследования позволяют выработать основные принципы динамического адаптивного тестирования посредством сочетания саморегулирования учебной деятельности с внешним управлением на основе оценочной обратной связи в электронной проблемной среде.

#### Библиографический список

1. Дьячук, П.П. Об адаптации в компьютерных обучающих системах // Информатика и образование. – 2008. – № 10. – С. 116 – 120.
2. Дьячук П.П., Дроздова Л.Н., Дьячук П.П. (мл.), Бортновский С.В., Шадрин И.В. Управление адаптацией обучающихся в проблемных средах и диагностика процессов саморегуляции учебных действий: монография /– Красноярск, 2010. – 383 с.
3. Дьячук П.П. Дьячук, П.П.(мл.), Николаева Ю.С. Компьютерные системы управления поиском решения задач // Программные продукты и системы. – 2009. – № 2 (86). – С. 128 – 130.
4. Дьячук П.П., Николаева Ю.С. Компьютерные динамические тесты адаптивного поведения человека в проблемной среде // Системы управления и информационные технологии. – 2009. – № 3.1 (37). – С. 135 – 139.
5. Дьячук П.П., Дроздова Л.Н., Шадрин, И.В. Система автоматического управления учебной деятельностью и ее диагностики // [Информационно-управляющие системы](#). 2010. № 5. С. 63-69.
6. Дьячук П.П., Суровцев В.М. Компьютерные системы автоматического регулирования учебных действий // Информатика и образование. 2010. №4. С.115-118
7. Дьячук П.П., Шкерина Л.В. Индивидуализация математической подготовки студентов на основе интерактивного управления учебной деятельностью: монография / – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. – 317 с.
8. Куравский Л. С., Марголис А. А., Мармалюк П. А., Панфилова А. С., Юрьев Г. А. Математические аспекты концепции адаптивного тренажера // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 2. С. 84–95. doi: 10.17759/pse.2016210210
9. Саттон Р.С., Барто Э.Г. Адаптивные и интеллектуальные системы. Обучение с подкреплением. – М.: БИНОМ. Лаборат. знаний, 2014. – 402 с.
10. Feuerstein R., Rand Y., Hoffman M. The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques. Baltimore, MD: University Park Press. 1979.
11. Feuerstein R., Feuerstein R. S., Falik L. H., Rand Y. The dynamic assessment of cognitive modifiability: the learning propensity assessment device: Theory, instruments, and techniques. Jerusalem: ICELP Press. 2002.
12. Gabelica C., Van Den Bossche P., Segers M., & Gijssels W. Feedback, a powerful lever in teams: A

- Review. *Educational Research Review*, 2012. 7(2), p. 123-144. doi:10.1016/j.edurev.2011.11.003.
13. Haywood C. H., & Lidz C. S. *Dynamic assessment in practice: Clinical and educational applications*. New York, NY: Cambridge University Press. 2007.
  14. Harks B., Rakoczy K., Hattie J., Besser M., & Klieme E. The Effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: The Role of feedback's perceived usefulness. *Educational Psychology*. 2014. 34(3), p. 269-290. doi:10.1080/01443410.2013.785384
  15. Hwang G.-J., Panjaburee P., Triampo W., & Shih B.-Y. A Group decision approach to developing concept-effect models for diagnosing student learning problems in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 44, p. 453-468. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01319.x . 2013.
  16. Kao Y. T., Lin Y. S., & Chu C. P. A Multi-factor fuzzy inference and concept map approach for developing diagnostic and adaptive remedial learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012. 64. p. 65-74.
  17. Lantolf J. P. Intrapersonal communication and internalization in the second language classroom. In *Vygotsky's Theory of Education in Cultural Context*. A. Kozulin, V. S. Ageev, S. Miller, & B. Gindis, (Eds.) Cambridge: Cambridge University Press. 2003.
  18. Lidz C. S. Dynamic assessment and the legacy of L.S. Vygotsky. *School Psychology International*, 1995, 16, p. 143-153. <http://dx.doi.org/10.1177/0143034395162005>
  19. Luft C. D. B., Gomes J. S., Priori D., & Takase, E. Using online cognitive tasks to predict mathematics low school achievement. *Computers & Education*, 2013. 67, p. 219-228.
  20. Luria A. R. *The Working Brain*. New York: Basic Books. 1973.
  21. Parr M. J., & Timperley H. S. Feedback to writing, assessment for teaching and learning and student progress. *Assessment Writing*, 2010. 15, p. 68-85.
  22. Poehner M. E. *Dynamic assessment: A Vygotskian approach to understanding and promoting second language development*. Berlin, Germany: Springer Publishing. 2008.
  23. Sternberg R. J., & Grigorenko E. L. *Dynamic testing: The nature and measurement of learning potential*. New York: Cambridge University Press. 2002.
  24. Vygotsky L.S. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1978.
  25. Wang T. H. Implementation of eeb-based dynamic assessment in facilitating junior high school students to learn mathematics. *Computers & Education*, 2011. 56, p. 1062-1071.
  26. Wu H. M., Kuo B. C., & Yang J. M. Evaluating knowledge structure based adaptive testing algorithms and system development. *Journal of Educational Technology & Society*, 2012. 15(2), p. 73-88.

## References

1. Dyachuk P.P. (2008). On adaptation in computer learning systems // *Informatics and education*, 10, 116 – 120.
2. Dyachuk P.P., Drozdova L.N., Dyachuk P.P. (jr.), Bortnovsky S.V., Shadrin I.V. (2010). Management of the adaptation of students in problematic environments and diagnostics of the processes of self-regulation of learning activities: monograph / - Krasnoyarsk, 383 p.
3. Dyachuk P.P. Dyachuk P.P. (jr.), Nikolaeva Yu.S. (2009). Computer systems for managing the search for solving problems // *Software products and systems*, 2 (86), 128 – 130.
4. Dyachuk P.P., Nikolaeva Yu.S. (2009) Computer dynamic tests of adaptive human behavior in a problem environment // *Control Systems and Information Technology*, 3.1 (37), 135 – 139.
5. Dyachuk P.P., Drozdova L.N., Shadrin I.V. (2010) The system of automatic control of educational activity and its diagnostics // *Information-control systems*, 5, 63 – 69.
6. Dyachuk P.P., Surovtsev V.M. (2010) Computer systems of automatic regulation of educational activities // *Informatics and education*, 4, 115 – 118
7. Dyachuk P.P., Shkerina L.V. (2012) Individualization of mathematical preparation of students on the basis of interactive management of educational activity: monograph, 317 p.
8. Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S., Yuriev G.A. (2016) Mathematical aspects of the concept of adaptive simulator // *Psychological science and education*, 21, 2, 84 – 95. doi: 10.17759 / pse.2016210210
9. Sutton R.S., Barto E.G. (2014) *Adaptive and intelligent systems. Training with reinforcements*. M., 402 p.
10. Feuerstein R., Rand Y., Hoffman M. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques*. Baltimore, MD: University Park Press.
11. Feuerstein R., Feuerstein R. S., Falik L. H., Rand Y. (2002). *The dynamic assessment of cognitive modifiability: the learning propensity assessment device: Theory, instruments, and techniques*. Jerusalem: ICELP Press.
12. Gabelica C., Van Den Bossche P., Segers M., & Gijssels W. (2012). Feedback, a powerful lever in teams: A Review. *Educational Research Review*, 7(2), p. 123-144. doi:10.1016/j.edurev.2011.11.003.
13. Haywood C. H., & Lidz C. S. (2007). *Dynamic assessment in practice: Clinical and educational*

- applications. New York, NY: Cambridge University Press.
14. Harks B., Rakoczy K., Hattie J., Besser M., & Klieme E. (2014). The Effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: The Role of feedback's perceived usefulness. *Educational Psychology*, 34(3), p. 269-290. doi:10.1080/01443410.2013.785384
  15. Hwang G.-J., Panjaburee P., Triampo W., & Shih B.-Y. (2013). A Group decision approach to developing concept-effect models for diagnosing student learning problems in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 44, p. 453-468. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01319.x.
  16. Kao Y. T., Lin Y. S., & Chu C. P. (2012). A Multi-factor fuzzy inference and concept map approach for developing diagnostic and adaptive remedial learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64, p. 65-74.
  17. Lantolf J. P. (2003). Intrapersonal communication and internalization in the second language classroom. In *Vygotsky's Theory of Education in Cultural Context*. A. Kozulin, V. S. Ageev, S. Miller, & B. Gindis, (Eds.) Cambridge: Cambridge University Press.
  18. Lidz C. S. (1995). Dynamic assessment and the legacy of L.S. Vygotsky. *School Psychology International*, 16, p. 143-153. <http://dx.doi.org/10.1177/0143034395162005>
  19. Luft C. D. B., Gomes J. S., Priori D., & Takase, E. (2013). Using online cognitive tasks to predict mathematics low school achievement. *Computers & Education*, 67, p. 219-228.
  20. Luria A. R. (1973). *The Working Brain*. New York: Basic Books.
  21. Parr M. J., & Timperley H. S. (2010). Feedback to writing, assessment for teaching and learning and student progress. *Assessment Writing*, 15, p. 68-85.
  22. Poehner M. E. (2008). *Dynamic assessment: A Vygotskian approach to understanding and promoting second language development*. Berlin, Germany: Springer Publishing.
  23. Sternberg R. J., & Grigorenko E. L. (2002). *Dynamic testing: The nature and measurement of learning potential*. New York: Cambridge University Press.
  24. Vygotsky L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
  25. Wang T. H. (2011). Implementation of eeb-based dynamic assessment in facilitating junior high school students to learn mathematics. *Computers & Education*, 56, p. 1062-1071.
  26. Wu H. M., Kuo B. C., & Yang J. M. (2012). Evaluating knowledge structure based adaptive testing algorithms and system development. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(2), p. 73-88.

**3.1.4. Темы курсовых работ.** Не предусмотрены по учебному плану.

**3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся**

**3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.**

## Приложение 5

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
Научно-исследовательская работа	(уровень подготовки кадров высшей квалификации) Аспирантура	Б3.1	60 з.е
Смежные дисциплины по учебному плану			
Сопутствующие: все дисциплины вариативной части Б1.В; Б1.В.ДВ			

РАЗДЕЛ № 1		
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %

		min	Max
Текущая работа	Составление библиографического списка по теме диссертации	9	15
Текущий контроль	Кейс: «Библиографический список по теме диссертации»	3	5
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>20</b>

### РАЗДЕЛ № 2

Содержание	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Текущая работа	Работа над проектом: «Методология диссертационного исследования»	12	20
Текущий контроль	Проект: «Методология диссертационного исследования»	3	5
<b>Итого</b>		<b>15</b>	<b>25</b>

### РАЗДЕЛ № 3

Содержание	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Текущая работа	Написание статьи	12	20
Текущий контроль	Текст статьи	3	5
<b>Итого</b>		<b>15</b>	<b>25</b>

### РАЗДЕЛ № 4

Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Разработка методики формирующего эксперимента	9	15
Текущий контроль	Параграф диссертации: «Методика проведения формирующего эксперимента»	9	15
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>

### Итоговый модуль

Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет (итоговая оценка по трем разделам)	<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
<b>60 – 72</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>73 – 86</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>87 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>

### 3.2.2. Фонд оценочных средств

### 3.2.2. Фонд оценочных средств дисциплины

## МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол № 8  
от 12 мая 2021 г.

Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 7  
от 21 мая 2021г.  
Председатель



С.В. Бортоновский

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

**Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»**

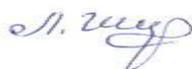
**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математическое образование в условиях ФГОС»**

*(заочная форма обучения)*

**(общая трудоемкость 60 з.е.)**

Составитель



Шкерина Л.В.,  
профессор, зав. кафедрой  
математического анализа и МОМ в  
вузе

**Красноярск 2021**

## **1. Назначение фонда оценочных средств.**

**1.1. Целью** создания ФОС дисциплины «Научно-исследовательская работа» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

**1.2.** ФОС по дисциплине «Научно-исследовательская работа» решает **задачу**:

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность

выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь», освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

**1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки»;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки»

Программа подготовки «Теория и методика обучения и воспитания (математика)»

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

**2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

владение методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1);

владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2);

способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6);

способность разрабатывать концепции математического образования на каждом уровне, основываясь на актуальных теоретических подходах и нормативно-законодательной основе (ПК-1);

способность разрабатывать, обосновывать и реализовывать методические системы обучения математике, направленные на достижение требуемого образовательного результата (ПК-3);

способность выявлять, изучать актуальные проблемы и проектировать системы эффективного педагогического мониторинга качества математической подготовки обучающихся на всех его уровнях (ПК-4);

способность к исследованию и конструированию содержания, методов и организационных форм обучения математике в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций (ПК-5).

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	История философии и науки; методика написания диссертации; Инновационные процессы в науке и научных исследованиях Статистические методы в педагогических исследованиях Компьютерные методы диагностики учебной деятельности Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Научно-исследовательский семинар Подготовка к сдаче государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	5.1	кейс
владение	Методика написания диссертации;	Текущий		

методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1)	Статистические методы в педагогических исследованиях Методика педагогического эксперимента Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Научно-исследовательский семинар Представление научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы	контроль успеваемост и Промежуто чная аттестация	5.2	проект
способность к исследованию и конструированию содержания, методов и организационных форм обучения математике в современных условиях информационно общества и глобальных коммуникаций (ПК-5)	Теория и методика обучения и воспитания (математика) Системы динамической геометрии в математическом образовании Проектирование образовательных программ по математике Проектирование компетентностной образовательной среды Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Научно-исследовательский семинар Представление научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы	Текущий контроль успеваемост и Промежуто чная аттестация	5.2	проект
способность выявлять, изучать актуальные проблемы и проектировать системы эффективного педагогического мониторинга качества математической подготовки обучающихся на всех его уровнях (ПК-4)	Теория и методика обучения и воспитания (математика) Статистические методы в педагогических исследованиях Компьютерные методы диагностики учебной деятельности Методика педагогического эксперимента Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Научно-исследовательский семинар Подготовка к сдаче государственного экзамена	Текущий контроль успеваемост и Промежуто чная аттестация	5.3	статья
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинар	История философии и науки; Инновационные процессы в науке и научных исследованиях Статистические методы в педагогических исследованиях Компьютерные методы диагностики учебной деятельности	Текущий контроль успеваемост и Промежуто чная аттестация	5.2	проект

ные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	<p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p> <p>Научно-исследовательский семинар</p> <p>Подготовка к сдаче государственного экзамена</p>			
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	<p>Иностранный язык;</p> <p>Инновационные процессы в науке и научных исследованиях</p> <p>Системы динамической геометрии в математическом образовании</p> <p>Статистические методы в педагогических исследованиях</p> <p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Научно-исследовательский семинар</p>	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	5.1	кейс
способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6)	<p>Теория и методика обучения и воспитания (математика)</p> <p>Основы педагогика высшее школы</p> <p>Основы психологии высшее школы</p> <p>Системы динамической геометрии в математическом образовании</p> <p>Компьютерные методы диагностики учебной деятельности</p> <p>Проектирование образовательных программ по математике</p> <p>Проектирование компетентностной образовательной среды</p> <p>Педагогическая практика</p> <p>Научно-исследовательская практика</p> <p>Научно-исследовательская деятельность</p>	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	5.3 5.4	Статья, параграф диссертации и
владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и	<p>Методика написания диссертации</p> <p>Системы динамической геометрии в математическом образовании</p> <p>Статистические методы в педагогических исследованиях</p> <p>Научно-исследовательская практика</p> <p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	5.2	проект

коммуникационн ых технологий (ОПК-2)	Научно-исследовательский семинар Представление научного доклада об основных результатах научно- квалификационной работы			
способность разрабатывать концепции математического образования на каждом уровне, основываясь на актуальных теоретических подходах и нормативно- законодательной основе (ПК-1)	Теория и методика обучения и воспитания (математика) Инновационные процессы в науке и научных исследованиях Проектирование компетентностной образовательной среды Подготовка к сдаче государственного экзамена Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Представление научного доклада об основных результатах научно- квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости и Промежуто чная аттестация	5.2	проект
способность разрабатывать, обосновывать и реализовывать методические системы обучения математике, направленные на достижение требуемого образовательного результата (ПК-3)	Теория и методика обучения и воспитания (математика) Системы динамической геометрии в математическом образовании Статистические методы в педагогических исследованиях Методика педагогического эксперимента Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Текущий контроль успеваемости и Промежуто чная аттестация	5.3 5.4	Статья, параграф диссертаци и

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1 Фонды оценочных средств включают: кейс, проект, научная статья, параграф диссертации.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. *Оценочное средство «Кейс».*

Критерии оценивания по оценочному средству

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том	Обучающийся способен провести анализ научной публикации по педагогике и теории и	Обучающийся в большинстве случаев способен провести анализ научной публикации по	Обучающийся в основном способен провести анализ научной публикации по

числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	методике обучения математике в аспекте ее актуальности для проводимого исследования и включения в библиографический список	педагогике и теории и методике обучения математике в аспекте ее актуальности для проводимого исследования и включения в библиографический список	педагогике и теории и методике обучения математике в аспекте ее актуальности для проводимого исследования и включения в библиографический список
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	Обучающийся проявляет готовность участвовать в изучении и обсуждении результатов научных исследований, опубликованных в научных изданиях	Обучающийся в большинстве случаев проявляет готовность участвовать в изучении и обсуждении результатов научных исследований, опубликованных в научных изданиях	Обучающийся в основном проявляет готовность участвовать в изучении и обсуждении результатов научных исследований, опубликованных в научных изданиях

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

### 3.2.2. Оценочное средство «Проект»

Критерии оценивания по оценочному средству «Проект»

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности и компетенций	Пороговый уровень сформированности и компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	Обучающийся проявляет способность оценивать комплексность исследования, представленного в публикации	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность оценивать комплексность исследования, представленного в публикации	Обучающийся в основном проявляет способность оценивать комплексность исследования, представленного в публикации
владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2)	Обучающийся проявляет способность к выявлению степени соответствия основной цели, содержания и выводов научного исследования в публикации	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность к выявлению степени соответствия основной цели,	Обучающийся в основном проявляет способность к выявлению степени соответствия основной цели,

		содержания и выводов научного исследования в публикации	содержания и выводов научного исследования в публикации
способность разрабатывать концепции математического образования на каждом уровне, основываясь на актуальных теоретических подходах и нормативно-законодательной основе (ПК-1)	Обучающийся обнаруживает способность разрабатывать концептуальные основы проводимого исследования	Обучающийся в большинстве случаев обнаруживает способность разрабатывать концептуальные основы проводимого исследования	Обучающийся в основном обнаруживает способность разрабатывать концептуальные основы проводимого исследования
владение методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1)	Обучающийся владеет методологией и методами педагогического исследования	Обучающийся в большинстве случаев владеет методологией и методами педагогического исследования	Обучающийся в основном владеет методологией и методами педагогического исследования
способность к исследованию и конструированию содержания, методов и организационных форм обучения математике в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций (ПК-5)	Обучающийся обнаруживает способность подбирать и конструировать основные компоненты методике, адекватные научной концепции	Обучающийся в большинстве случаев обнаруживает способность подбирать и конструировать основные компоненты методике, адекватные научной концепции	Обучающийся в основном обнаруживает способность подбирать и конструировать основные компоненты методике, адекватные научной концепции

### 3.2.3. Оценочное средство «Научная статья».

Критерии оценивания по оценочному средству «Научная статья».

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
способность разрабатывать, обосновывать и реализовывать методические системы обучения математике,	Обучающийся обнаруживает способность разрабатывать, обосновывать и излагать в формате	Обучающийся в большинстве случаев обнаруживает способность разрабатывать, обосновывать и	Обучающийся в основном обнаруживает способность разрабатывать, обосновывать и

направленные на достижение требуемого образовательного результата (ПК-3)	научной статьи результаты своего исследования	излагать в формате научной статьи результаты своего исследования	излагать в формате научной статьи результаты своего исследования
способность выявлять, изучать актуальные проблемы и проектировать системы эффективного педагогического мониторинга качества математической подготовки обучающихся на всех его уровнях (ПК-4)	Обучающийся проявляет способность проводить и представлять в научной статье мониторинг результатов реализации разработанной методики	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность проводить и представлять в научной статье мониторинг результатов реализации разработанной методики	Обучающийся в основном проявляет способность проводить и представлять в научной статье мониторинг результатов реализации разработанной методики
способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-б)	Обучающийся проявляет способность обоснованно выбирать методы и средства обучения для реализации авторской методики	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность обоснованно выбирать методы и средства обучения для реализации авторской методики	Обучающийся в основном проявляет способность обоснованно выбирать методы и средства обучения для реализации авторской методики

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: «Кейс», «Проект», «Научная статья».

4.2.1. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Научно-исследовательская работа»)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Разработка кейса «Библиографический список по теме диссертации»	9– 15
Оформление и представление кейса	3 - 5
Разработка проекта «Методология диссертационного исследования»	12 -20
Оформление и представление проекта	3 - 5
Работа по написанию научной статьи	12 - 20
Оформление научной статьи	3 - 5
Написание параграфа диссертации	18 - 30

Максимальный балл	100
-------------------	-----

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### Раздел № 1

#### 5.1. Кейс: «Библиографический список по теме диссертации»

##### Критерии оценивания кейса

Оценка	Критерии оценки
отлично (87-100 баллов)	Кейс решен правильно: представлен рекомендованный подбор научно-педагогических публикаций; проведен аналитический обзор каждой публикации; проведено сопоставление представленных результатов на предмет их конструктивности; написано заключение как рефлексивный анализ актуальности представленных публикаций для решения инновационных задач математического образования
хорошо (87-100 баллов)	Кейс решен правильно по большинству критериев: представлен рекомендованный подбор научно-педагогических публикаций; проведен аналитический обзор каждой публикации; проведено сопоставление представленных результатов на предмет их конструктивности; написано заключение как рефлексивный анализ актуальности представленных публикаций для решения инновационных задач математического образования
удовлетворительно (60-72 балла)	Кейс решен правильно не менее, чем по 3 из 4 критериев: представлен рекомендованный подбор научно-педагогических публикаций; проведен аналитический обзор каждой публикации; проведено сопоставление представленных результатов на предмет их конструктивности; написано заключение как рефлексивный анализ актуальности представленных публикаций для решения инновационных задач математического образования

### Раздел № 2.

#### 5.2. Проект: «Методология диссертационного исследования»

##### Критерии оценки проектного задания

Выполнение проекта			
Объем и полнота	Уровень	Аргументация,	Оригинальность

работы, законченность	самостоятельности	обоснованность выводов	подходов, решений
0–5	0–5	0–5	0–5
Оформление и защита проекта			
Качество оформления	Качество доклада (содержание и структура, презентация, представление)	Ответы на вопросы	Владение материалом
0–5	0–5	0–5	0–5

### Раздел № 3

#### 5.3. Статья по теме научно-квалификационной работы. Оценивается на основе рецензии приведенного формата.

#### Формат рецензии

#### Рецензия на статью

ФИО \_\_\_\_\_  
Название статьи \_\_\_\_\_

Критерии оценки статьи	Характеристика соответствия критерию
Актуальность (представляет интерес для ученых и читателей журнала)	
Новизна содержания статьи, авторский вклад	
Соответствие статьи современным достижениям в соответствующей научной области	
Соответствие современным требованиям методологии соответствующей отрасли науки	
Наличие обоснования и описания методов исследования, выборки, методик	
Полнота научного анализа, интерпретации и обсуждения научных результатов, полученных автором	
Обоснованность положений, заключений и выводов автора	
Соответствие содержания статьи заявленной в названии теме	
Соблюдение структуры научно-исследовательской статьи	
Научность языка, стиля, целесообразность использования таблиц, диаграмм, рисунков и формул	

Полнота пристатейного библиографического списка цитируемой в статье литературы	
--	--

**Рекомендация к публикации** (рекомендовать / не рекомендовать)

*Рецензент:*

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ (подпись)

#### Раздел № 4.

#### 5.4. Параграф диссертации: «Методика проведения формирующего эксперимента».

##### Критерии оценивания

Критерии	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
Описаны этапы эксперимента	Описаны полно все этапы эксперимента	Описаны полно большинство этапов эксперимента	Описаны полно основные этапы эксперимента
Представлен диагностический инструментарий	Использован комплекс адекватных диагностических средств	Использован комплекс в большинстве своем адекватных диагностических средств	Использован комплекс в основном адекватных диагностических средств
Использованы математические методы обработки данных эксперимента	Использованы адекватные целям исследования математические методы обработки данных эксперимента	Использованы в большинстве своем адекватные целям исследования математические методы обработки данных эксперимента	Использованы в основном адекватные целям исследования математические методы обработки данных эксперимента
Сделаны обоснованные выводы	Все выводы вполне обоснованы	Большинство выводов вполне обоснованы	Основные выводы вполне обоснованы

Зачет выставляется совокупно по результатам оценивания всех продуктов деятельности обучающихся.

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

**Направление подготовки**

**44.06.01 «Образование и педагогические науки»**

**образовательная программа**

**«Теория и методика обучения и воспитания (математика)»**

**(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

**Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**по заочной форме обучения**

**(общая трудоемкость 60 з.е.)**

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ чек доступа
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Шашкина М.Б., Багачук А.В. Формирование готовности к исследовательской деятельности будущих учителей математики в педагогическом вузе: монография. Красноярск, 2014. – 260 с. URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/12258">http://elib.kspu.ru/document/12258</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальны й неограниченный доступ
Борытко, Николай Михайлович. Методология и методы психолого- педагогических исследований [Текст] : учебное пособие / Н. М. Борытко, А. В. Моложавенко, И. А. Соловцова ; ред. Н. М. Борытко. - М. : Академия, 2008. - 320 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	25
Шашкина М.Б., Багачук А.В. Педагогическое исследование: учебное пособие. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2014. 88 с. URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/12368">http://elib.kspu.ru/document/12368</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальны й неограниченный доступ
Методология и методика психолого- педагогических исследований [Текст] : сборник диагностических заданий / сост. И. А. Яценко. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 72 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	88
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Шкерина Л./В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики: учебное пособие. - Красноярск: РИО КГПУ, 2015. - 260 с. URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/27723">http://elib.kspu.ru/document/27723</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальны й неограниченный доступ
Краевский, Володар Викторович. Методология педагогики: новый этап [Текст] : учебное пособие для студентов	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	5

высших учебных заведений / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова. - М. : Академия, 2006. - 400 с.		
Инновации в образовании [Текст]: методические рекомендации / сост. Н. Ф. Ильина. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 44 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	51
Шкерина Л.В. Формирование математической компетентности студентов: монография. КГПУ им. В.П. Астафьева, Красноярск, 2018 г., 253 с. URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/32084">http://elib.kspu.ru/document/32084</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Хуторской, Андрей Викторович. Педагогическая инноватика [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / А. В. Хуторской. - М. : Академия, 2008. - 256 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	5
<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>		
Шкерина Л.В., Литвинцева М.В. Электронный портфолио как средство фиксации образовательных результатов студента // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2011. - №2. с. 123-127. URL: <a href="http://www.kspu.ru/page-4137.html">http://www.kspu.ru/page-4137.html</a>	Архив научного журнала «Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева»  <a href="http://www.kspu.ru/division/vestnik/">http://www.kspu.ru/division/vestnik/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Уваров, Александр Юрьевич. Распространение инновационных учебно-методических материалов [Текст] : методические указания / А. Ю. Уваров, Г. М. Водопьян. - М. : Университетская книга, 2008. - 176 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	13
Шкерина Людмила Василевна, Берсенева Олеся Васильевна, Кейв Мария Анатольевна. Междисциплинарный практикум как условие формирования способности студентов к междисциплинарному профессиональному исследованию // Перспективы науки и образования. 2018. № 5 (35). С. 53-64. URL: <a href="https://pnojurnal.wordpress.com/2018/10/28/shkerina-berseneva-keyv/">https://pnojurnal.wordpress.com/2018/10/28/shkerina-berseneva-keyv/</a>	Перспективы науки и образования: электронный научный журнал  <a href="https://pnojurnal.wordpress.com/">https://pnojurnal.wordpress.com/</a>	Свободный доступ
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>		
ЭБС <a href="#">«Университетская библиотека онлайн»</a>	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	Удаленная регистрация



**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»  
Направление подготовки 44.06.01  
«Образование и педагогические науки»  
Образовательная программа  
«Теория и методика обучения и воспитания (математика)»  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)  
Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь  
по заочной форме обучения  
(общая трудоемкость 60 з.е.)**

Аудитория	Оборудование
	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт, учебная доска-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт.
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт, интерактивная доска-1шт, проектор-1шт, ноутбук-10шт, телевизор- 1 шт., ПК с выходом в Интернет- 2шт
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11 Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике»	Электронная библиотека Липкина-1шт, атлас электронных многогранников -1шт ,компьютер-10 шт., доска маркерная 1- шт.
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-20 Научно-исследовательская лаборатория «Качество математического образования»	Компьютеры, ЦОР, научные издания, методические материалы, видеоматериалы, образцы и модели процессов и продуктов