

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)
Кафедра «Высшая математика и математическое образование»
(наименование кафедры)

44.04.01 «Педагогическое образование»
(код и наименование направления подготовки)
«Математическое образование»
(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему **«ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ
НЕПРОФИЛЬНЫХ ВУЗОВ»**

Студент Г.Р. Елеусизова _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Научный
руководитель Е.В. Бахусова _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор, Р.А. Утеева _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« ____ » _____ 2019 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор, Р.А. Утеева _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« ____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ	7
§1. Требования и стандарты формирования профессиональной компетентности бакалавров в непрофильных вузах	7
§2. Методические приемы формирования профессиональной компетенции бакалавров непрофильных вузах по высшей математике.....	15
§3. Особенности использования практико-ориентированных заданий по математике в формировании профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах	17
Выводы по первой главе.....	24
ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ СРЕДСТВАМИ ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ	26
§4. Разработка программы по дисциплине «Математика» для специальности «Землеустройство и кадастры» с применением практико-ориентированных заданий по высшей математике	26
§5. Методические особенности изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» в школьном курсе математики и в вузе.....	31
§6. Констатирующий и формирующий этапы эксперимента.....	47
Выводы по второй главе	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	59
ПРИЛОЖЕНИЯ	67

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования связана с реализацией требований образовательных стандартов в формировании профессиональной компетенции бакалавров. ФГОСВО создают условия для повышения качества образования, достижения новых образовательных результатов, соответствующих современным запросам личности, общества и государства.

Обязательным условием современного учебного процесса в вузе является формирование профессиональной компетенции выпускника. Компетентностный подход в образовании позволяет создать сквозную модель специалиста, которая включает в себя возможность согласования между собой интересов личности и общества.

В формировании компетенций необходимо применять практико-ориентированные задания, способствующие выработке умений и навыков практической деятельности, что является важнейшим показателем успеха в дальнейшей профессиональной деятельности.

Практико-ориентированные задания помогают не просто решить конкретную математическую задачу, но и активизируют весь потенциал личности, заставляют подходить к задаче творчески, задействуют различные знания и способности студента за счет самостоятельного поиска необходимой информации для решения задачи. Применение данного подхода обязательно, так как он повышает интерес к учебе в целом, положительно влияет на прочность знаний и качество обучения, а, следовательно, способствует формированию необходимых профессиональных компетенций.

Практико-ориентированные задания это прикладные задания, в которых решение возможно за счет применения математики. Основной задачей применения практико-ориентированных заданий является формирование умений действовать в социально-значимой ситуации.

В процессе решения практико-ориентированных заданий у студентов реализуются такие навыки, как работа с информацией, критическая оценка, поиск собственных нестандартных решений и умение отстаивать свою точку зрения в творческой деятельности.

Изучением методологии математического образования занимались ученые: А.Д. Александров [6], Д.В. Аносов [7], Д. Гильберт [17], Б.В. Гнеденко [18], М. Клайн [27], А.Н. Колмогоров [28] и др.

Применение практико-ориентированных заданий по высшей математике как средства формирования профессиональной компетенции рассматривалось также в трудах современных исследователей: Р.М. Ахмадуллиной, Г.А. Бородиной, М.А. Худякова, Л.В. Селькиной, Д.А. Махотина и др. Методы использования практико-ориентированных заданий по высшей математике как средства формирования профессиональной компетенции бакалавров непрофильных вузов исследованы недостаточно, отсутствует единый подход к эффективному применению практико-ориентированных заданий, что подтверждает актуальность выбранной темы.

Использование практико-ориентированных заданий по высшей математике, как средства формирования профессиональной компетенции, не получило достаточного теоретического обоснования существующие подходы требуют дальнейшего совершенствования.

Проблема исследования: каковы особенности применения практико-ориентированных заданий по математике, как средства формирования профессиональной компетенции бакалавров.

Объект исследования: процесс обучения высшей математике в вузе.

Предмет исследования: использование практико-ориентированных заданий при обучении математике в вузе, как средства формирования профессиональной компетенции у бакалавров.

Целью работы является разработка методов эффективного применения практико-ориентированных заданий по математике, как средства формирования профессиональной компетенции бакалавров.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что практико-ориентированные задания по математике будут способствовать формированию профессиональной компетенции бакалавров.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие **задачи:**

- рассмотреть требования и стандарты формирования профессиональной компетенции бакалавров в непрофильных вузах;
- рассмотреть приемы формирования профессиональной компетенции у бакалавров непрофильных вузов при изучении высшей математике;
- выявить особенности использования практико-ориентированных заданий по высшей математике в формировании профессиональной компетенции бакалавров в непрофильных вузах;
- разработать программу эффективного применения практико-ориентированных заданий по высшей математике;
- провести эксперимент по выявлению эффективности разработанной программы.

Для решения поставленных задач были выбраны следующие **методы исследования:** анализ педагогической, научно-методической и учебной литературы по теме исследования; изучение и обобщение передового опыта обучения математике; проведение педагогического эксперимента; статистическая обработка результатов эксперимента.

Новизна проводимого исследования состоит в раскрытии роли практико-ориентированных заданий по высшей математике как средства формирования профессиональной компетентности бакалавров.

Теоретическая значимость: выявлена возможность использования практико-ориентированных задач с целью формирования профессиональной компетенции бакалавров в непрофильных вузах.

Практическая значимость: результаты работы могут быть использованы в практической деятельности преподавателей математических дисциплин при разработке системы практико-ориентированных задач,

обеспечивающей формирование профессиональной компетенции бакалавров в непрофильных вузах.

Основные этапы исследования:

1 этап (2017/18 уч.г.): анализ диссертаций по теме исследования, анализ учебников и задачников, нормативных документов, анализ школьных и вузовских учебников, нормативных документов (стандартов, образовательных и рабочих программ), анализ опыта работы вузов по данной теме.

2 этап (2017/18 уч.г.): определение теоретических и методических основ исследования по теме диссертации.

3 этап (2018/19 уч.г.): разработка методических рекомендаций по теме исследования.

4 этап (2018/19 уч.г.): оформление диссертации, корректировка ранее представленного материала, уточнение аппарата исследования, описание результатов экспериментальной работы, формулирование выводов.

На защиту выносятся: методические рекомендации по применению практико-ориентированных заданий по высшей математике как средства формирования профессиональной компетентности бакалавров.

Апробация результатов исследования была осуществлена путем выступлений (отчетов по НИР) на: научно-исследовательских семинарах преподавателей, аспирантов и студентов кафедры алгебры и геометрии (высшей математики и математического образования) ТГУ.

По теме исследования имеется 2 публикации.

Экспериментальная работа была проведена с бакалаврами в агротехническом университете им.С. Сейфуллина.

Структура работы: работа состоит из введения, двух заключений, списка использованной литературы и приложений. Работа насчитывает 89 страниц.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

§1. Требования и стандарты формирования профессиональной компетентности бакалавров в непрофильных вузах

В образовательном и социально-экономическом пространстве современной России возникла необходимость подготовки профессионально компетентных, конкурентно способных выпускников вузов, способных не только эффективно справляться с возложенными на них служебными обязанностями, но и продолжить процесс самообразования. В этом и заключается основная задача компетентностно-ориентированного подхода к подготовке специалистов. Под компетентностью мы понимаем способность применения своих личных возможностей в процессе профессиональной деятельности, готовность к исполнению своей профессиональной роли. При этом следует особо подчеркнуть, что речь идет о деятельности в реальных постоянно изменяющихся условиях.

В работах ряда авторов, занимающихся проблемами высшего образования, отмечается (В.И. Байденко, А.К. Ключев, А.М. Новиков, А.А. Яшин и др. [В.И. Байденко, 2012; И.А. Зимняя, 2013]), что современный специалист должен владеть общей и специально-профессиональной культурой, основами теории и практики реализации социальных технологий, стратегиями развития профессионального мышления, социальной и эмоциональной компетентности приемами развития исследовательских умений и способностей к творчеству, готовности к выполнению социально-профессиональных функций.

Авторы указывают на причины недостаточной эффективности профессиональной подготовки будущих специалистов, среди которых:

недооценка роли формирования социально-профессиональных компетенций специалистов в стремительно меняющейся социально-экономической ситуации; сведение профессиональной подготовки к традиционным организационно-педагогическим элементам, не отражающим те изменения, которые происходят в современной профессиональной деятельности [7].

В трудах В.М. Жураковского отмечается [20, с. 9], что «реальное состояние профессиональной подготовки будущего специалиста и научно-методическое обеспечение этого процесса не в полной мере отвечают тем социально-экономическим инновациям, которые происходят в обновляющемся обществе, его производительных силах и рынке труда. В психолого-педагогических и методических основах подготовки недостаточно представлены указанные современные социально-экономические инновационные процессы, а логика подготовки не всегда соответствует закономерностям освоения современной профессиональной деятельности специалиста до уровня ее компетентного исполнения, как требует новый образовательный стандарт».

У значительной части выпускников «недостаточно сформированы важные для современной социально-профессиональной ситуации профессионально-личностные качества (инициативность, самостоятельность, способность к планированию и прогнозированию, отдельные интеллектуальные характеристики), отмечаются низкий уровень владения профессиональными функциями (связанными с необходимостью учета инновационного характера развития современного общества в целом и конкретного профессионального сообщества в частности, с активным участием современных профессиональных сообществ в жизни и деятельности государства и общественных институтов на правах полноправных партнеров, с трансформацией представлений о человеческом капитале в экономике), недостаточная уверенность при необходимости решения профессиональных задач на уровне современных требований, что, в

общем, определяет необходимость владения на высоком уровне социально-профессиональной компетентностью» [8].

Известно, что в процесс обучения в университете закладываются основы профессионализма (специализированные знания и умения решения практико-ориентированных задач), развиваются личностные качества (коммуникабельность, эмпатия) будущего бакалавра-практика. Следует отметить, что дальнейший же успех молодого специалиста зависит не только от суммы компетенций, сформированных в вузе, но и от навыков саморазвития.

Отвечая требованиям времени, в основу государственных образовательных стандартов положен компетентный подход, в котором сделан акцент на процесс от передачи студентам знаний к проблеме развития познавательных интересов и способностей, творческого мышления, умений и навыков самостоятельного умственного труда. Под компетенцией мы будем понимать «способность реализации знаний, умений, навыков в конкретной ситуации по отношению к определенному предмету, деятельности или процессу». А компетентностью будем считать наличие у человека определенной компетенции, способность в нужный момент использовать свои знания, умения и навыки. С позиций компетентного подхода уровень образованности определяется способностью решать проблемы различной сложности на основе имеющихся знаний». Одной из главной составляющей данного подхода является компетенция. Причем различают простые или базовые (формируются на основе знаний, умений, навыков и проявляются в профессиональной деятельности) и ключевые компетенции (отражают духовный мир личности, его мотивацию, проявляются во всех видах деятельности) [6].

Характеристика основных компетенций студентов отражена в таблице 1.

Характеристика основных компетенций студентов

Компетенции	Характеристика
Содержание основных (базовых) профессиональных компетенций	
Технические	профессиональные знания, умения и навыки, необходимые для эффективного выполнения выпускниками своих должностных обязанностей и требований рабочего места (способность использовать технические средства для достижения результата)
Технологические	способность осваивать и применять методы и частные приемы решения задач в выделенной предметной области
Информационная	способность получать и применять информацию, необходимую для решения задач в предметной о
Позиционные	в зависимости от формального статуса в организационной иерархии делятся на: <ul style="list-style-type: none"> - управленческие компетенции — способности и личностные качества, составляющие совокупность умений и навыков, которые необходимы руководителям для успешного достижения проектов; - компетенции специалиста — способности и личностные качества, которые необходимы специалистам для успешного выполнения своей работы;
Содержание ключевых профессиональных компетенций	
социальная (межкультурная, политическая)	способность взять на себя ответственность, вырабатывать решения и принимать участие в их реализации; толерантность; проявление сораженности личных интересов с потребностями производства и общества
Коммуникативная	владение технологиями устного и письменного общения на разных языках, в том числе языке компьютерного программирования; умение пользоваться системой Интернет
Информационная	обладание информационным ресурсом; владение информационными технологиями; критическое отношение к полученной информации
Специальная	подготовленность к самостоятельному, творческому выполнению профессиональных функций; готовность к объективной оценке себя и результатов своего труда
Персональная (когнитивная)	готовность к постоянному повышению своего образовательного уровня; потребность в актуализации и реализации личностного потенциала; способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; стремление к саморазвитию, постоянному обогащению своей профессиональной компетентности

Современное образование требует существенной модернизации, в связи с чем компетентностный подход будет востребован, необходим и актуален в учебном процессе как средней так и высшей школы.

Сформулируем обобщенный образ наиболее значительных элементов компетентностного подхода в отечественной педагогике.

Распространенной генетической проформой современных взглядов на компетентностный подход являются идеи общего и личностного развития, нашедшие отражение в контекстепсихолого-педагогических концепций развивающего и личностно-ориентированного образования. Поэтому компетенции представлены как сквозные, вне - над- и метапредметные образования, которые существуют как традиционные знания, такие как интеллектуальные, коммуникативные, креативные, методологические, мировоззренческие и иные умения. В связи с этим компетентностный подход представляет собой антипод многопредметности, «предметного феодализма». Это своего рода практико-ориентированный вариант своеобразных установок личностно-ориентированного образования [10].

Категориальная база компетентностного подхода непосредственно связана с идеей целенаправленности и целе заданности образовательного процесса, при котором компетенции задают высший, обобщенный уровень умений и навыков обучающегося, а содержание образования определяется четырехкомпонентной моделью содержания образования (знания, умения, опыт творческой деятельности и опыт ценностного отношения).

В составе компетентностного подхода выделяются два базовых понятия: компетенция и компетентность, при этом первое из них «включает совокупность взаимосвязанных качеств личности, имеющих отношение к определенному кругу предметов и процессов», а второе взаимодействует с «владением, обладанием человеком соответствующей компетенцией, отражающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности» [11].

В этом же контексте рассматривается и понятие «образовательной компетенции», которая представляет собой «совокупность смысловых

ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению к соответствующему кругу объектов реальной действительности, важных для осуществления личностной и социально-значимой продуктивной деятельности» [18]. Следовательно, образовательные компетенции дифференцируются автором по тем же уровням, что и содержание образования:

- ключевые (реализуемые на метапредметном, общем для всех предметов содержания);
- общепредметные (реализуемые на содержании, интегративном для совокупности предметов, образовательной области);
- предметные (формируемые в рамках отдельных предметов).

Определение ключевых компетенций и, тем более, их систем, представляет наибольший разброс мнений; при этом действует и европейская система главных компетенций, так и собственно российские классификации, в контексте которых имеются ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая компетенции и компетенция личностного самосовершенствования [13, 16-18].

Рассмотрение компетенций происходит с включением нормативной модели диагностических процедур, дающих возможность включить аттестационные процедуры. С учетом модели определяются статус и условия применения всех методов контроля, в том числе: тестирование; написание эссе и представление учебных портфелей; экспертиза практической деятельности; порядок написания и защиты аттестационных работ.

Итак, важной особенностью компетентного подхода является ключевая роль действующих моделей: она относится к негосударственным ассоциациям (федерациям, комитетам), проводящим координацию профессионалов в специальных сферах профессиональной деятельности. Таким образом, сам вопрос компетентного подхода выражает и другое институциональное понятие: речь идет о системе, которая дает возможность

точно определить пригодность каждого индивидуального соискателя будущей деятельности, а также выработать четкие критерии качества этой деятельности, помогающие будущим работникам проводить профессиональную подготовку для приобретения необходимого сертификата и получения признания в этой области. В рамках данного вопроса, компетентностная модель представляет четкие указания в области политики ассоциации, и соответственно - требования к уровню подготовки экспертов, участвующих в аттестационных процедурах [14].

Большая группа ученых рассматривает компетентность как интегральный уровень образовательного процесса. В конце 70-х годов прошлого века результаты образования выражались социальными компетенциями, при этом термин *компетенция* прежде имел широкое употребление в бизнесе, в быту и литературе. В кратком словаре иностранных слов (М., 1974) дается такое определение: «Компетенция (лат.соответствие, соразмерность) - круг полномочий какого-либо учреждения или лица; круг вопросов, в которых данное лицо обладает познаниями, опытом».

На сегодняшний день отсутствует полное определение понятия *компетенция*. Одни авторы считают ее как готовность специалиста применять на практике полученные знания, другие - как способность решать проблемы, т.е. компетенцию выражают с помощью активных глаголов, обозначающих действие. Но многие исследователи, как отмечает В. Хутмахер (WaloHutmacher), соглашаются с тем, что компетенция ближе к понятийному полю «знаю, как», чем к полю «знаю, что». «Знаю, что» относится к атрибутам традиционной знаниевой парадигмы, а «знаю, как» больше связано со «знаниями в действии», и поэтому *компетенции, компетентностный подход* ближе к целям и задачам практико-ориентированного образования.

Включение понятия компетентности как «умения мобилизовать знания и опыт к решению конкретных проблем» (термин Жана-Франсуа

Перре), позволяет определять *компетентность* как многофункциональное средство определения качества профессионального образования.

Компетентностный подход усложняет практическую ориентированность образования, его прагматический, предметно-профессиональный аспект. В этом смысле он не противостоит ЗУНам, так как при компетентностном подходе учитывается роль опыта, умений для практической реализации знаний. Однако такой подход демонстрирует необходимость подтверждения знаний умениями, ставя акцент на практической стороне вопроса [11, 15- 17].

Учитывая, что профессиональная компетентность в настоящее время представляет результат образования, то логически может возникнуть вопрос о сходстве этого понятия с понятиями «профессиональный опыт» и «профессионализм». Но следует отметить, что имеющийся опыт работы не может служить показателем профессионализма отдельного человека. Поскольку профессионал - «это человек, который в совершенстве владеет предусмотренными профессиональной деятельностью действиями, операциями, выполняемыми качественно по критерию времени, затраты усилий и используемых средств, тогда как компетентный человек характеризуется всем набором социально-профессиональных компетенций, позволяющих ему осуществлять не только собственную профессиональную деятельность, но и работать в более широком поле. Целостная социально-профессиональная компетентность является более широким понятием, чем профессионализм, и включает его в качестве основы» [20].

Определив значение основных терминов, необходимо провести совместную работу в целях составления компетентностной модели специалиста с учетом научной и учебной общественности для определения необходимых компетенций, необходимых для конкретного направления. Известно, что перечень компетенций перечислить несложно, но трудно дать методологическую основу. В настоящее время существует определенное количество компетенций в сфере профессионального образования, которым

свойственно разделение компетенций на две группы: общие (универсальные) компетенции и профессиональные.

Сложности имеются при структурировании компетенций внутри этих групп. Немалый перечень компетенций усложняет их диагностику, проводимую с помощью результатов образования. При этом сегодня уже в некоторых образовательных учреждениях ведется системная работа по применению компетенций для реализации ФГОС третьего поколения, в соответствии с этим актуальность темы столь важна, что многие исследователи занимаются ее разработкой, имея опережающие показатели.

Следовательно, ФГОСВО третьего поколения отличается обновленными целью и содержанием образования. Выпускник технического ВУЗа должен обладать как профессиональными компетенциями, так и личностными, формирующимися в результате взаимодействия в социуме.

Итак, доминирующей, свойственной для инновационных преобразований на всех этапах современной системы образования, считается применение компетентного подхода. Конечно, использование такого подхода предполагают существенные изменения образовательного процесса. Важная роль отводится личности обучающегося. Без сомнения, что открываются новые перспективы в профессиональной подготовке будущего специалиста, что дает возможность его становлению, росту и развитию. Соответственно будет организована подготовка современных специалистов с высшим техническим образованием, столь важные в современной экономике.

§2. Способы формирования профессиональной компетенции бакалавров в непрофильных вузах

Рассмотрим различные способы формирования профессиональной компетенции у бакалавров. К таким способам относятся следующие: преддипломная и производственная практика; проектная деятельность;

НИР, практика международного обмена студентами, дополнительное образование студентов; деловые игры; волонтерство и др. Более подробно способы формирования профессиональных компетенций бакалавров описаны в таблице 2.

Таблица 2

Способы формирования профессиональных компетенций бакалавров

способ	Формируемые компетенции
Преддипломная и производственная практика на предприятиях	технические, технологические, информационные, социальная, информационная
Проектная деятельность (интрапартнерство внутри ВУЗа)	социальная, коммуникативная, информационная, специальная, когнитивная
научно-исследовательская деятельность (НИР для МИП ВУЗов, участие в СНО);	коммуникативная, информационная, специальная
практика международного обмена (различные программы (TEMPUS)	социальная, коммуникативная, информационная, специальная
Дополнительное образование (курсы повышения квалификации)	коммуникативная, когнитивная, специальная
Командная работа (симуляторы, например, методика групповых проектов)	позиционные, социальная, коммуникативная, специальная
деловые игры (кейсы, симуляторы)	позиционные, социальная, информационная, специальная
Мероприятия студенческого самоуправления (конкурсы, праздники, КВН ит.д.)	социальная, специальная, персональная
Добровольческая деятельность (в форме «обучения через служение обществу» (servicelearning)	социальная, специальная, персональная

Научно-исследовательская деятельность фактически связано со всеми перечисленными способами. В результате налаживания практики партнерства внутри ВУЗа наблюдается увеличение количество разных проектов разрабатываемых самими студентами.

Как в зарубежных Университетах у нас имеется хорошая перспектива активизировать молодежную добровольческую деятельность из-за роста роли студенческого самоуправления в жизни ВУЗа. И такой способ формирования общекультурных и профессиональных компетенций, как функционирование добровольческих организаций в ВУЗе на официальных началах в скором времени должны появиться в ВУЗах всей Казахстана.

Профессионально-математические компетенции являются неотъемлемой частью профессиональных компетенций. В их структуре можно выделить несколько основополагающих компонентов: ценностно-мотивационный компонент, когнитивный компонент, деятельностный компонент, а также педагогическая рефлексия.

§3. Особенности использования практико-ориентированных заданий по математике в формировании профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах

Развитие перечисленных в 1 параграфе умений и навыков возможно осуществить посредством решения практико-ориентированных математических заданий. Под практико-ориентированной математической задачей мы понимаем задачу, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности бакалавра, а исследование этой ситуации средствами математики способствует профессиональному развитию личности специалиста.

Профессионально ориентированные задачи, используемые в рамках математической подготовки бакалавра, должны удовлетворять следующим требованиям:

1) задача должна описывать ситуацию, возникающую в профессиональной деятельности бакалавра;

2) в задаче должны быть неизвестны характеристики некоторого профессионального объекта или явления, которые надо исследовать субъекту по имеющимся известным характеристикам с помощью средств математики;

3) решение задач должно способствовать прочному усвоению математических знаний, приемов и методов, являющихся основой профессиональной деятельности бакалавра;

4) задачи должны обеспечить усвоение взаимосвязи математики с профильными и специальными дисциплинами;

5) содержание задачи и ее решение требуют знаний по специальным предметам;

6) содержание профессионально ориентированной математической задачи определяет пропедевтический этап изучения понятий специальных дисциплин;

7) решение задач должно обеспечивать математическое и профессиональное развитие личности бакалавра.

Профессионально ориентированные математические задачи можно проклассифицировать согласно видам профессиональной деятельности бакалавра: проектно-конструкторские, организационно - управленческие, производственно-технологические, исследовательские. Проектно-конструкторские задачи отражают применение математических средств при проведении исследований специалиста в профессиональной области.

Организационно-управленческие задачи решают вопросы, связанные с использованием математического аппарата в процессе подготовки производственных отчетов, принятия управленческих решений, осуществления контроля за производством и качеством продуктов/услуг.

Исследовательские задачи связаны с применением математических методов при выполнении экспериментальных и теоретических исследований в области строительства и других отраслей, связанных с профессиональной деятельностью.

Математические задания, во-первых, позволят сформировать у будущего выпускника необходимые умения, которые в дальнейшем будут способствовать успешному применению математики в профессиональной деятельности.

Профессиональная ориентация преподавания математики студентам непрофильных ВУЗов является важным фактором решения дидактических проблем обучения. Одной из главных составляющих профессиональной подготовки считается профессионально ориентированное обучение, предусматривающее ориентацию всех изучаемых дисциплин на конечные результаты обучения, связанные с приобретением конкретной специальности.

Профессиональная ориентация преподавания математики базируется на организации учебной деятельности, направленной на профессиональную деятельность. Такой подход требует создания дидактического обеспечения, использующего задачи с профессионально ориентированным содержанием [6].

Практико-ориентированное обучения для современного профессионального образования имеет большое значение. Несмотря на его практическое значение содержание и формы практико-ориентированных заданий не должном уровне получили достаточной теоретической и методической разработки. В современной педагогической теории и практикенедостаточно обоснованы сущностные характеристики профессионального становления будущих специалистов в образовательной среде учебного заведения. И, конечно не существует четкие соответствующие модели, реализация которой могла бы обеспечить возможность повышения качества подготовки специалистов в разных отраслях производства.

В данное время актуальной проблемой педагогики считается создание практико-ориентированной образовательной среды учебного заведения,

изучение ее влияния на становление, реализацию, раскрытие, самосовершенствование личности.

Что же такое практико-ориентированный подход в обучении специалистов?

Существуют разные подходы, которые различаются как степенью охвата элементов образовательного процесса, так и функциями студентов и преподавателей в формирующейся системе практико-ориентированного обучения.

Один из подходов связывает практико-ориентированное обучение с формированием профессионального опыта студентов при погружении их в профессиональную среду в ходе учебной, производственной и преддипломной практики (Ю. Ветров, Н. Клушина).

Другой подход, (авторы Т. Дмитриенко, П. Образцов) при практико-ориентированном обучении предполагает использование профессионально - ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов будущей профессиональной деятельности на основе использования возможностей контекстного (профессионально направленного) изучения профильных и непрофильных дисциплин.

Третий подход принадлежит Ф. Г. Ялалову. В своих трудах Ф.Г.Ялалов ясно показал, что в деятельностно-компетентностной парадигме практико-ориентированное образование направлено на приобретение кроме знаний, умений, навыков, но и опыта практической деятельности. А основной целью данного подхода является достижения профессионально и социально значимых компетентностей. И оно в свое очередь обеспечивает вовлечение студентов в работу и их активность, сравнимую с активностью преподавателя. Мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практической задачи. Данная разновидность практико-ориентированного подхода является деятельностно-компетентностным подходом.

Таким образом, для построения практико-ориентированного образования необходим новый, деятельностно-компетентностный подход.

В системе общего образования под опытом деятельности подразумевается в большей степени опыт учебно-познавательной деятельности. А само приобретение опыта осуществляется в рамках традиционной дидактической триады “знания – умения – навыки” путем формирования у обучающихся практических умений и навыков. При деятельностно-компетентностном подходе традиционная триада дополняется новой дидактической единицей: знания — умения — навыки — опыт деятельности.

Практика трудоустройства выпускников в последние годы показывает, что работодатели при подборе специалистов заинтересованы в кадрах, уже имеющих помимо специального образования и опыт работы. Поэтому сегодня молодые специалисты испытывают трудности конкуренции рынка труда и в адаптации к условиям деятельности. Профессиональное становление занимает еще несколько лет после окончания образовательного учреждения и требует дополнительных усилий от самих молодых специалистов и денежных затрат на переквалификацию от компаний, в которых они работают.

Основной проблемой низкой профессиональной компетентности выпускников является их неконкурентоспособность, т.е. отсутствие практики решения задач в области будущих специалистов. Для преодоления обозначенных проблем необходимо уже сегодня переопределить принципы, методы и процедуры формирования содержания профессионального образования, а также согласовать стандарты по подготовке специалистов с профессиональными стандартами определенной области.

Принципы диалогизма и практико-ориентированности являются необходимыми акцентами при организации обучения специалиста и формировании содержания образования. Эти принципы помогают сформировать у будущих специалистов навыки диалогического общения,

толерантное отношение к мнениям и взглядам коллег, умение выделять проблему из общей ситуации, выбирать оптимальный способ решения, прогнозировать и анализировать результаты, что соответствует критериям профессиональной компетентности специалиста.

В основу реализации данных принципов должны быть положены:

- реальные профессиональные задачи, сложность которых возрастает от курса к курсу;
- специфика профессиональной деятельности специалистов, которые работают индивидуально, малыми группами и большими коллективами;
- интеграция знаний, методов различных областей науки и практики.

Педагогическим коллективом образовательного учреждения практико-ориентированный подход к обучению, способствующий формированию профессиональной компетенций личности студента должен применяться с первых дней обучения.

Адаптация к образовательному пространству. У студентов формируются культурные запросы и потребности, понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.

Начало специализации, укрепление и углубление профессиональных интересов студентов. Самостоятельность в определении задач профессионального и личностного развития.

Задания лабораторно-практических работ должны быть нацелены на индивидуальную поисковую деятельность студента. В этом случае студент закрепляет основные теоретические положения учебного материала. А также учится прогнозировать, планировать, в диалоге раскрывать свои мнения и позиции по выбранному способу решения учебной задачи, самостоятельно организовывать свою деятельность.

Этап –практический.

Непосредственное знакомство с профессиональной деятельностью в период освоения профессиональных модулей и прохождения учебной

практики, готовность к дифференцированной оценке уровня своего профессионализма и активность позиции.

В период освоения учебных дисциплин/ междисциплинарных курсов студенты разрабатывают проекты в малых группах по 5-6 человек, где в основу работы положен диалог. Диалог является средством выявления проблемы и путей ее решения. На этом этапе выполняется полный цикл исследовательской деятельности: от изучения предметной области и выделения проблемы до ее реализации.

Результатом учебной практики является разработанный под руководством специалистов программный продукт для решения небольших по объему задач, выбранных из круга актуальных проблем. Кроме практической работы, будущие специалисты знакомятся с реальными задачами производства, их постановкой, решением, документированием и презентацией.

Готовность организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

К заключительному этапу обучения относится:

- производственная практика по виду профессиональной деятельности, сдача экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю;

- преддипломная практика и защита дипломного проекта (работы).

Таким образом, практико-ориентированность и диалог позволяют студентам приобрести необходимый минимум профессиональных умений и навыков, опыт организаторской работы, систему теоретических знаний, профессиональную мобильность и компетентность, что соответствует образовательному стандарту и делает бакалавров конкурентоспособными.

Выводы по первой главе

Непрерывное образование требует от молодого специалиста, вступающего в самостоятельную жизнь в условиях современного рынка и быстро изменяющегося информационного пространства, необходимо быть эффективным, конкурентоспособным работником. По этой причине одна из главных целей – научить учиться, т.е. сформировать профессиональную компетентность. Профессиональная компетенция — способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении практико-ориентированных задач.

Результаты анализа ФГОСВО определяют, что практически все компетенции формируются в процессе изучения учебных дисциплин, прохождения производственных практик и выполнении аттестационной бакалаврской работы. Большинство из них формируется на протяжении всего процесса подготовки, получая когнитивную основу в процессе изучения конкретных дисциплин основной образовательной программы, это определяет первый этап формирования профессиональной компетентности.

Определены требования по формированию профессиональной компетентности бакалавров в непрофильных вузах:

- 1) обладание сформированным инновационным мышлением и высокой креативностью;
- 2) умение использовать методы и средства самостоятельной организации профессионального роста;
- 3) владение интегрированными междисциплинарными знаниями;
- 4) способность работать в команде над проектами, взаимодействовать с экспертами в различных предметных областях;
- 5) владение практическим опытом разработки и внедрения исследовательских, конструкторских, экономических, экологических и других решений;
- 6) владение научными основами и методами трансфера технологий и т.д.

Рассмотрены требования и стандарты формирования профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах.

Рассмотрены методические приемы формирования профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах по высшей математике.

Выявлены особенности использования практико-ориентированных заданий в формировании профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах по высшей математике.

ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ СРЕДСТВАМИ ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

§4. Разработка программы по дисциплине «Математика» для специальности «Землеустройство и кадастры» с применением практико-ориентированных заданий по высшей математике

В агро-техническом университете им.С.Сейфуллина учебные часы по математике сокращены: по специальности «Землеустройство и кадастры» дается всего 2 кредита и «Математика» преподается в первом семестре и включает следующие разделы:

- линейная алгебра;
- аналитическая геометрия;
- математический анализ в объеме дифференцирования и интегрирования функции одной переменной и функции нескольких переменных; обыкновенные дифференциальные уравнения; числовые ряды;
- основы теории вероятностей и математической статистики.

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» на базе основного общего образования с получением степени бакалавра учебная нагрузка обучающихся по специальности «Землеустройство и кадастры» составляет:

Лекции: 15.

Практические занятия: 15.

СРСП: 15.

СРС: 45.

Всего: 90.

Согласно ФГОС ВПО по направлениям бакалавриата среди профессиональных компетенций и требований, предъявляемых к бакалавру,

важное место отводится владению:

– методом алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач;

– методами математического и алгоритмического моделирования при решении практико-ориентированных задач;

– методами математического и алгоритмического моделирования при анализе теоретических проблем и задач;

– владением проблемно-задачной формой представления математических знаний; владением проблемно-задачной формой представления естественнонаучных знаний.

В таблице 3 представлено содержание курса «Математика», перечислены виды практико-ориентированных задач в соответствии с изучаемыми темами курса, представлены компетенции, которые формируются при решении студентами прикладных задач. Точные формулировки задач представлены в Приложении 1.

Таблица 3

Содержание курса «Математика»

Наименование темы и ее содержание	Кол-во аудит. час.		Практико-ориентированные задачи	Компетенции
	Л	Пр		
1. Матрицы. Действия над матрицами, обратная матрица. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы линейных уравнений.	2	2	Задачи на составление вектор плана производства, задачи на определение коэффициентов полных затрат.	ПК-5, ОК-7
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	1	1	Задача о работе постоянной силы при перемещении постоянной силы при перемещении материальной точки вдоль отрезка.	ПК-5, ОК-7
3. Уравнения прямой на плоскости Уравнение плоскости. Кривые второго порядка.	1	1	Задачи на определение траектории движения точки.	ПК-5, ОК-7

Продолжение Таблицы 3

4. Функции, предел функции. Непрерывность функции. Замечательные пределы.	1	1	Задача с экономическим содержанием, подсчитывания сложных процессов.	ПК-5, ОК-7
5. Производная и дифференциал функции, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных.	1	1	Задачи о токе, задачи о линейной плотности и задачи о производной от площади криволинейной трапеции, задачи на изменение движения функции.	ПК-5, ОК-7
6. Интеграл. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница.	1	1	Задачи о вычислении пути, задача о вычислении переменной силы, задача о силе давления жидкости.	ПК-5, ОК-7
7. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.	1	1	Задачи на оптимизации технических процессов и распределении ресурсов.	ПК-5, ОК-7
8. Простейшие дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	1	1	Задачи на движение тел постоянной массы	ПК-5, ОК-7
9. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости.	1	1	Задача на суммирование числовых рядов.	ПК-5, ОК-7
10. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики.	1	1	Задачи отображающие закономерности присущие событиям массового характера	ПК-5, ОК-7
11. Виды случайных величин. Задание дискретных случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	2	2	Задачи отображающие случайные закономерности в условиях неопределенности	ПК-5, ОК-7
12. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Полигон и гистограмма.	1	1	Задачи по обработке большого количества экспериментальных данных.	ПК-5, ОК-7
13. Эмпирическая функция распределения. Статистическая оценка параметров распределения. Вариационный ряд. Характеристики вариационного ряда. Мода, медиана.	1	1	Задачи на числовые характеристики статистического анализа	ПК-5, ОК-7
Итого	15	15		

В таблице 4 представлен перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы по курсу «Математика».

Таблица 4

Этапы формирования компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция*	Этапы формирования компетенции в рамках данной дисциплины (наименование тем)
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	Математика Физика Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве Производственная практика	Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений Тема 2. Векторы в прямоугольной системе координат Тема 3. Уравнения прямой и плоскости Тема 4. Функция. Предел функции. Замечательные пределы Тема 5. Производная и дифференциал функции, ее геометрический и механический смысл Тема 6. Интеграл. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница. Тема 7. Функции нескольких переменных. Тема 8. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка Тема 9. Числовые ряды. Тема 10. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Тема . Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Тема 12. Основные законы распределения случайных величин Тема 13. Генеральная и выборочная совокупность. Тема 14. Вариационные ряды и их характеристики Тема 15. Статистические оценки параметров распределения

ПК-5	способностью проведения реализации и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастре	Математика Информатика Экология Метрология, стандартизация и сертификация Эколого-хозяйственная оценка территории Информационные технологии Основы научных исследований Учебная практика Производственная практика 3 Производственная практика 4 Государственная итоговая аттестация	Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений Тема 2. Векторы в прямоугольной системе координат Тема 3. Уравнения прямой и плоскости Тема 4. Функция. Предел функции. Замечательные пределы Тема 5. Производная и дифференциал функции, ее геометрический и механический смысл Тема 6. Интеграл. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница. Тема 7. Функции нескольких переменных. Тема 8. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка Тема 9. Числовые ряды. Тема 10. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Тема . Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Тема 12. Основные законы распределения случайных величин Тема 13. Генеральная и выборочная совокупность. Тема 14. Вариационные ряды и их характеристики Тема 15. Статистические оценки параметров распределения
------	--	---	---

Курс математики должен излагать в качестве обязательного материала лишь тот, который в данных условиях может изучить, освоить студент.

В рамках общеобязательного стандарта в тематическом плане курс математики, с практико-ориентированным набором заданий, передаст студентам значимость предмета, позволит расширить круг интересов и положит основу формированию первичных профессиональных знаний. Задачи должны содержать описание принципов действия реальных объектов,

оформляться чертежами, пояснениями, иметь принятую систему точности входящих данных.

Комплекс практико-ориентированных задач вводится в учебный курс высшей математики постепенно по мере прохождения тем курса высшей математики и изучения студентами специальных дисциплин их будущего профиля [26].

Важно при изучении определенной темы рассматривать задачи прикладного характера, причем брать именно такие задачи, фабула которых показывает область применения данной теории, тем самым создавая у студентов заинтересованность как в результате, так и в способе решения данной задачи [27].

Профессиональная направленность учебного процесса в ходе изучения математики целенаправленно формирует у студентов положительную мотивацию учения, что естественно способствует формированию математической компетентности.

Таким образом, практико-ориентированная направленность проводимых учебных занятий в процессе преподавания курса «Математика» позволяет формировать навыки математического моделирования и естественно математическую компетентность, в результате чего студент может применять полученные знания, умения и навыки в практической деятельности.

§5. Методические особенности изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» в школьном курсе математики и в вузе

Для успешного изучения математики студентами в вузе должна существовать преемственность между школьным курсом математики и курсом высшей математики в вузе. Рассмотрим методические особенности изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» в школьном курсе математики и в вузе.

В предыдущем параграфе представлено содержание курса нашего университета «Математика» для специальностей «Землеустройство и кадастры», перечислены виды практико-ориентированных задач в соответствии с изучаемыми темами курса, представлены компетенции, которые формируются при решении студентами прикладных задач.

Анализируя учебные программы специальностей «Землеустройство и кадастр» Казахских и Российских учебных заведений можно сделать такой вывод: что в российских вузах объем часов на изучении математики в 3 раза превышает, чем в Казахских вузах. Данные приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты анализа учебных программы специальностей «Землеустройство и кадастр» Казахских и Российских учебных заведений

<i>Страна</i>	<i>ВУЗЫ</i>	<i>Направление подготовки</i>	<i>Сроки / форма обучения</i>	<i>Объем дисциплины</i>	<i>Виды промежуточных аттестаций</i>	<i>Кол-во семестров</i>
Казахстан	Агротехнический университет им. С.Сейфуллина	5В090300 Землеустройство и кадастры	4 года очная	Лекции: 15 ч. Практические занятия: 15 ч. СРСП: 15 ч. СРС: 45 ч. Экзамен -2 час Всего: 92	Экзамен – 1 сем.	1
Россия	Южно-Уральский институт управления и экономики	12.03.02 Землеустройство и кадастры	4 года очная	Лекции – 47 ч. Практические занятия (ПЗ) – 93 ч. Лабораторные работы (ЛЗ) – 16 ч. СРС – 168 ч. Всего: 156 ч. Зачет, диф. Зачет, экзамен - 36 ч. Итого: 360/10	Зачет – 1 сем. Зачет – 2 сем. Экзамен – 3 сем.	3

Методический анализ теоретического и практического содержаний темы «Задачи на приложения производной на практике»

Методический анализ темы.

Базовые знания:

- функции и их свойства, виды функции;
- основные элементарные функции;
- сложные функции;
- предел функции, непрерывность функции;
- определение производной функции;
- производные элементарных функций.

Рассматриваемые сведения:

- решение экономических задач;
- решение геометрических задач;
- решение физических задач;

Теоретический материал.

Анализ содержания темы «Задачи на приложения производной на практике» в различных учебниках, рекомендованных Минобрнауки РФ, рассмотрен в Таблице 6.

Так как определение производной дается почти во всех учебниках через понятие предела, то целесообразно рассмотреть определение производной в каждом учебнике.

В учебнике Ю.М. Колягин [30] понятие производной вводится в 11 классе следующим образом: Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется предел разностного отношения $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ при $h \rightarrow 0$:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}, \text{ а } f'(x) \text{ можно рассматривать как функцию } x.$$

В учебнике С.М. Никольского определение производной дается в 11 классе следующим образом: «Производной функции $y = f(x)$, заданной на

некотором интервале $(a;b)$, в точке x этого интервала, называют предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

Производную функции $f(x)$ обозначают $f'(x)$ и говорят: «эф штрих от икс». Следовательно, $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}$ » [29].

В учебнике Г.К. Муравина [28] определение производной также дается в 11 классе: Предел частного приращений функции и аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется производной функции:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Результаты анализа школьных учебников можно представить в виде таблицыб.

Проанализируем учебники, учебных пособия и задачки по высшей математике для бакалавров университета с позиции применения практико-ориентированных задач.

В агротехническом университете им. С. Сейфуллина по высшей математике в основном пользуемся книгами:

1. Высшая математика (базовый курс) учебное пособие для бакалавров, автора В.С. Щипачева [41], содержит обширный материал по всему курсу высшей математики.

Рассмотрены темы: вещественные числа, аналитическая геометрия на плоскости, теория пределов, функции и др.

Особенно в книге доступной форме рассмотрены важнейшие понятия математического анализа:

- числовые последовательности и их пределы;
- функции, пределы и непрерывность функций;
- производные и интегралы, их применения и приложения.

Результаты анализа школьных учебников

<p>Алгебра и начала анализа. 11 класс. Проф. уровень. Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин [30].</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и профильный уровни) С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. [29]</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубл.уровень Г.К. Муравин, О.В. Муравина [28]</p>
<p>1. Теоретический материал по теме «Задачи на приложения производной на практике»</p>		
<p>Тема рассматривается в главе 1 «Производная и ее применения» §2-§11</p> <p>§2. Производная</p> <p>§3. Правила дифференцирования</p> <p>§4. Производная степенной функции</p> <p>§5. Производные некоторых элементарных функций</p> <p>§6 Геометрический смысл производной</p> <p>1. Угловой коэффициент прямой</p> <p>2. Геометрический смысл производной</p> <p>3. Уравнение касательной к графику функции</p> <p>§7 Возрастание и убывание функции</p> <p>§8 Экстремумы функции</p> <p>1. Необходимые условия экстремума</p> <p>2. Достаточные условия экстремума</p> <p>§9 Применение производной к построению графиков функций.</p> <p>§10. Наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>§11*. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба</p> <p>1. Производная второго порядка</p>	<p>Тема рассматривается в главе 1 «Функции. Производные. Интегралы»:</p> <p>§4. «Производная»</p> <p>4.1 Понятие производной</p> <p>4.2 Производная суммы. Производная разности</p> <p>4.3* Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.</p> <p>4.4 Производная произведения. Производная частного</p> <p>4.5 Производные элементарных функций</p> <p>4.6 Производная сложной функции</p> <p>4.3* Производная обратной функции</p> <p>§ 5. Применение производной</p> <p>5.1. Максимум и минимум функции</p> <p>5.2 Уравнение касательной</p> <p>5.3 Приближенные вычисления</p> <p>5.4* Теоремы о среднем</p> <p>5.5 Возрастание и убывание функции</p> <p>5.6 Производные высших порядков</p> <p>5.7* Выпуклость графика функции</p> <p>5.8* Экстремум функции с единственной критической точкой</p>	<p>Тема рассматривается в главе 2 и 3</p> <p>Пункты 4-11.</p> <p>Глава 2. Производная функции</p> <p>4. Касательная к графику функции</p> <p>5. Производная и дифференциал функции</p> <p>6. Точки возрастания, убывания и экстремума функции</p> <p>Глава 3. Техника дифференцирования</p> <p>7. Производная суммы, произведения и частного функций</p> <p>8. Производная сложной функции</p> <p>9. Формулы производных основных функций</p> <p>10. Наибольшее и наименьшее значения функций</p> <p>11. Вторая производная.</p>

<p>2. Выпуклость функции 3. Точки перегиба.</p>	<p>5.9 Задачи на максимум и минимум 5.10 Асимптоты. Дробно-линейная функция 5.11 Построение графиков функций с применением производных 5.12* Формула и ряд Тейлора.</p>	
<p>1. Практический материал по теме «Задачи на приложения производной на практике»</p>		
<p>В конце каждого параграфа приведены упражнения. Упражнения представлены разно уровневые: простые, средние, и в некоторых параграфах даются упражнения повышенного уровня сложности (отмечены звездочкой). Задачи на приложение производной приведены §2,4,6,10. В конце учебника представлены задачи на повторение и для внеклассных занятий.</p>	<p>После каждого пункта приводятся вопросы и упражнения, которые делятся на обязательные и трудные задачи. Более сложный материал отмечен звездочкой. Задачи на приложения производной приведен в основном пункте 5.9.</p>	<p>Задачи на приложения производной включены в пункты 5, 7, 9, 10, 11. Каждый пункт завершается контрольными вопросами и заданиями, а каждой главе предлагаются домашние контрольные работы с указанием примерного времени, на которое рассчитано их выполнение. По уровню сложности упражнения делятся на: простые (не должны испытывать затруднений); задачи, решения которых связано с техническими сложностями; задачи, над которыми следует подумать; наиболее трудные задачи, задачи, которые следует выполнить с помощью калькулятора и они все отмечены специальными значками.</p>
<p>3.Методические особенности темы.</p>		
<p>Рассматривают две различные задачи, физическую и геометрическую, процесс решения которых как раз и приводит к возникновению новой математической модели. Материал для заучивания не выделяется, но основные понятия выделены курсивом. Изложение материала сопровождается многочисленными</p>	<p>Характер изложения абстрактно-дедуктивный. Основной материал выделяется и текст, который важно знать и полезно запомнить. Основные понятия и формулы выделены жирным шрифтом. В каждом из этих пунктов дается теоремы и их доказательство по данной теме. Приводится много задач с подробным</p>	<p>Характер изложение: абстрактно – дедуктивное изложение (теория и конкретизация), а также конкретно-дедуктивное. Формулы и материал, который нужно выучить взяты в зеленую рамку, выделены жирным шрифтом. Дополнительный материал отсутствует. Домашние контрольные работы приведены в</p>

<p>графиками, разобранными примерами. В конце главы приведен упражнения к главе 1 и историческая справка.</p>	<p>решением.</p>	<p>конец учебника, там же даются темы проектов, ответы и указания к решению.</p>
<p>4. Подходы к изложению темы.</p>		
<p>В учебнике параграф «Производная и ее применение» приведена после § 1 параграфа «Предел функции. Непрерывные функции». Для введения понятия производная вводятся понятия предел функции и непрерывность функции. Данные понятия очень тщательно разобраны и приводится множество примеров для отработки навыков решения задач.</p>	<p>Тема «Производная» рассматривается после параграфа «Обратные функции». Изучение темы «Производная» начинается с рассмотрения трех задач: задача о силе тока, задача вычисления мгновенной скорости, задача о касательной к графику функции, в связи с этим даются понятия приращения функции и формулировки правила его вычисления. При помощи предела дается определение производной функции.</p>	<p>В данном учебнике глава «Производная функции» вводится после главы: «Непрерывность и пределы функции». Тема вводится после пункта 4 «Касательная к графику функции», в котором дается понятие касательной для произвольной кривой и рассматривается уравнение касательной к графику функции. Вводятся понятия приращения аргумента и приращение функции. Понятие производной функции: угловой коэффициент касательной кривой можно найти как предел отношения приращения функции к приращению аргумента.</p>
<p>5. Определение понятия «Производной»</p>		
<p>Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется предел разностного отношения $\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ при $h \rightarrow 0$:</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h},$ <p>а $f'(x)$ можно рассматривать как функцию x.</p>	<p>Производной функции $y = f(x)$, заданной на некотором интервале $(a; b)$, в точке x этого интервала, называют предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.</p> <p>Производную функции $f(x)$ обозначают $f'(x)$ и говорят: «эф штрих от икс». Следовательно,</p> $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}.$	<p>Предел частного приращений функции и аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется производной функции:</p> $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$

Главы разбиты на пункты и подпункты, в конце каждого пункта – вопросы всему курсу высшей математики. В каждой главе теоретический материал разобран на понятном языке для студентов: кратко даются определения, формулы, теоремы и свойства с доказательствами. Учебное пособие содержит множество разобранных примеров, но упражнений для самостоятельного решения присутствуют не во всех пунктах. В конце каждой главы – контрольные задачи, ответами и указаниями, который приведен в конце учебника.

2. Учебник «Жоғары математика» для студентов технических и экономических специальностей автора Н.А. Махмеджанова[42] состоит из введения и 11 разделов: множество, числа и координатные системы, элементы линейной алгебры, векторная алгебра, аналитическая геометрия, функция одной переменной и ее предел, производная и ее приложения, интеграл и его применение, функции нескольких переменных, ряды и дифференциальные уравнения. Теоретический материал кратко дается основные определения и формулы, теоремы с доказательством и разобранные примеры разного уровня для аудиторной работы студентов. Задачи прикладного характера не рассматриваются.

3. Учебник «Жоғары математика теориясы және жаттығулар жинағы» для студентов технических и сельскохозяйственных специальностей автора А.О. Байырыстанова [43] состоит из 8 разделов: элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, векторная алгебра, аналитическая геометрия в пространстве, математический анализ, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей и элементы математической статистики. Каждый раздел разбит на пункты и после каждого пункта приведены задания из 30 вариантов для самостоятельного решения. Теоретический материал дается очень кратко и на понятном языке, в каждом пункте имеются разобранные примеры. Задачи прикладного характера в этой книге не даются, чисто классические задачи.

4. Учебник «Высшая математика» для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов авторов И.В. Виленкина и В.М. Гробера [44] состоит из 10 глав, каждая глава состоит из нескольких параграфов и параграфы разбиты на подпункты, после каждого параграфа имеются задачи для самостоятельной работы и ответы. Весь теоретический материал изложен очень кратко и большое число детально разобранных задач. Материал по теме «Задачи на приложение производной на практике» приведен в главе 7 «Исследование функции и построение графиков», §4. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Инженерные задачи.

5. Сборник задач В.П. Минорского [45] используется для практического занятия под руководством преподавателя, так и для самостоятельного изучения, теоретический материал представлен очень коротко, практико-ориентированные задачи по теме: «Задачи на приложения производной» дается в главе VII. Приложение производной.

6. Задачи и упражнения по инженерной математике (с индивидуальными заданиями) на русском языке автора К.А. Хасеинова [46] рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов первого, второго курсов технических, сельскохозяйственных, экономических и других вузов, а также преподавателям. Учебное пособие состоит из 6 глав, каждая из которых содержит, в свою очередь, несколько параграфов: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференцирование и интегрирование функции одной переменной. Параграф начинается с краткого теоретического введения, включающего необходимые для решения последующих задач и выполнения упражнений для решения в аудитории и дома. В конце каждой главы приведены недельные индивидуальные задания (ИЗ) по темам для каждого студента (30 варианта). К этой книге индивидуальные задания по теме «Производная» для студентов непрофильного вуза представлены очень сложные.

Обоснование выбора математического профиля для реализации темы «Задачи на приложения производной на практике»

Методический проект по теме «Задачи на приложения производной на практике» предназначен для математического профиля. Это обусловлено необходимостью решения практических задач для полного понимания смысла производной.

Основным учебником математики для математического профиля выбран учебник Г.К. Муравина, О.В. Муравиной [28].

Рассматриваемая в данном проекте тема относится к 2 Главе «Производная функции». Тема вводится после параграфа § 4 «Касательная к графику функции», в котором рассматривается понятие касательной для произвольной кривой и рассматривается уравнение касательной к графику функции.

В авторской программе [31] отмечается, что в результате изучения темы учащиеся должны:

- формулировать *определение производной функции*;
- формулировать и доказывать *простейшие правила нахождения производной функции*;
- пользоваться *таблицей производных основных элементарных функций* при решении задач;
- выводить производную функции с помощью приращение функции;
- *находить* в простейших случаях *производные функции*.

Для профильного уровня изучения математики на тему «Задачи на приложения производной на практике» по программе Г.К. Муравина, О.В. Муравиной отводится 14 часов, в течение которых рассматриваются решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, задачи на наибольшее и наименьшее значения геометрических величин, вторая производная, понятия выпуклости и вогнутости, точек перегиба, физический смысл второй производной,

дифференциальное уравнение гармонических колебаний, сравнение значений функции с помощью второй производной. Зачет по теме: «Наибольшее и наименьшее значения функции. Вторая производная». Контрольная работа на тему: «Техника дифференцирования».

Таким образом, выбор учебника Г.К.Муравина, О.В.Муравиной [28] обоснован *следующими причинами*:

– учебник входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждений;

– в данном учебнике *представлены* следующие типы задач на формирование понятия производной: задачи, связанных с показом практической значимости нового понятия или с его значимостью для дальнейшего продвижения в изучении математики; задачи на актуализацию знаний и умений, необходимых при формировании данного понятия; задачи на выделение существенных признаков понятия; задачи на использование символики, связанной с понятием; задач на установление свойств понятия; задач на применение понятия;

– в данном учебнике понятие производная вводится абстрактно-дедуктивным методом;

– в учебнике наиболее полно раскрыто теоретическое и практическое содержание темы «Определение производной».

Анализ практического опыта учителей по теме «Задачи на приложения производной на практике»

В данном пункте проведем анализ практического опыта учителей преподавания темы «Задачи на приложения производной на практике», опубликованный в статьях и учебно-методических пособиях.

В выпускной квалификационной работе студентки И.В. Шенмаер (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ») под руководством научного руководителя к.п.н. С.В. Коржаковой [35] «Основы изучения дифференциального исчисления в школе» исследует вопросы изучения производной в школе. Одним из основных приложений производной является изучение свойств функции и построение ее графика, а функция, в свою очередь, описывает реальные процессы, происходящие в природе.

На сайте Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [47] представлены разработки открытых уроков по теме: «Применение производной в физике, технике, биологии, жизни» автор Орлова О.В. – учитель математики, «Применение производной в решении прикладных задач» автор Трофименко М.В.- учитель математики, «Решение прикладных задач с помощью производной функции» автор Антипьева Р.Ф. - учитель математики, «Производная и ее приложения к решению математических задач» автор Иванова С.А.- преподаватель.

На данном сайте также представлено большое количество конспектов уроков по теме «Производная. Применение производной» по учебникам Мордковича Г.А. [32]. Изучение темы «Производная» начинается с рассмотрения физической задачи (на вычисление мгновенной скорости прямолинейного движения).

На сайте «Решу ЕГЭ» [33] представлен материал для подготовки ЕГЭ по математике. В задания 8 «Производная и первообразная» по теме проекта рассмотрено задачи: Физический смысл производной – 6 штук, Геометрический смысл производной, касательная – 19 штук, Применение производной к исследованию функций – 25 штук.

В авторской программе элективного курса Г.А. Минеевой «Практикум по математике» [36] на тему «Применение производной при решении прикладных задач» отводится 3 часа, рассматривается решение задач практической направленности, использование монотонности функции, применение теоремы Лагранжа.

В элективном курсе Е.А. Белкиной «Технология подготовки учащихся к ЕГЭ по математике» [36] представлен блок «Применение производной», в этом образовательном блоке на базовом уровне закрепляется умение находить производную функции, рассматриваются следующие задачи: на применение таблицы производных и задания на применение свойств.

Таким образом, анализ темы в статьях [36-39] и опыт изучения темы посредством элективных курсов [36], подготовки школьников к математическим олимпиадам [40] показывает интерес учителей и исследователей к теме «Задачи на приложения производной на практике».

Основные цели и задачи изучения темы «Задачи на приложения производной на практике»

Цель: изучить понятие производной, убедиться в ее геометрическом и физическом, механическом смысле, расширить знания различных приложений производной в физике, экономике и др.

Задачи:

– объяснить учащимся геометрический, физический смысл понятия производной;

– сформировать у учащихся навыки вычисления производной.

Теоретический и практический материал, рассматриваемый в проекте «Задачи на приложения производной на практике», способствует формированию познавательного интереса и мотивации к математике, развитию творческих способностей учащихся, развивает навыки работы с учебной литературой; формирует качества математических знаний, тем самым повышает предметные математические компетенции.

Характеристика уровня требований к знаниям, умениям и навыкам учащихся по теме «Задачи на приложения производной на практике»

В стандарте по математике (профильный уровень) прописано, что учащиеся должны:

Знать:

– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

– значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций.

Уметь:

– вычислять производные элементарных и сложных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы.

В результате изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» ученик должен:

Знать:

– функции, графиками которых являются кривые, описывающие многие важные физические и технические процессы;

– дифференциал функции это произведение производной на приращение аргумента. С помощью дифференциала можно решать задачи с физическим смыслом.

– формулировать и доказывать простейшие правила нахождения производной функции;

уметь:

– пользоваться таблицей производных основных элементарных функций при решении задач;

– выводить производную функции с помощью приращение функции;

– находить в простейших случаях производные функции.

Обоснование целесообразности использования технологии творческих мастерских для реализации темы «Задачи на приложения производной» на практике

Применение технологии мастерских позволяет организовать новый способ познавательной деятельности обучающихся на уроках математики. Данная технология способствует осознанию места рассматриваемой темы в системе математических знаний; позволяет прийти к пониманию значения производной в жизни человека, пропагандировать математические идеи и методы; показать особенности отражения объективной реальности средствами математики.

Проектирование изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» в рамках технологии творческих мастерских

Тема урока: «Производная функций. Физический и механический смысл производной». Базовый учебник: Колягин, Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профил. уровни/ Ю.М. Колягин и др. – М.: Просвещение, 2010. – 336 с.

Мастерская 1: «Вижу, верю и восхищаюсь».

Цель: совершенствование знаний по теме, формирование навыка применения производной к решению прикладных задач.

Предполагаемые результаты: умение применять приложения производной к решению прикладных задач.

Тип урока: изучение нового материала с использованием проблемного, практико-ориентированного задания.

Необходимое техническое оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, презентация, набор заданий.

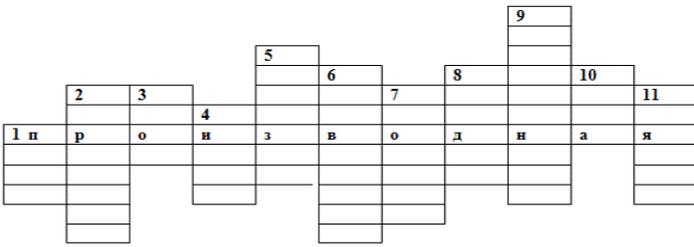
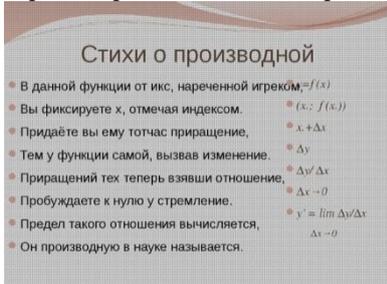
Замечание. За неделю до урока класс разделен на 2 группы и учащиеся сами должны были назначить лидера своей группы. В группу

вошли учащиеся с разными учебными возможностями. Каждая группа получила задание приготовить задачи или слайд по теме.

Далее рассмотрим содержание урока.

Таблица 7

Структура и ход занятия

Этапы занятия	время	Деятельность учителя и ученика
Индукция	3 мин	Подготовить учеников к работе, мобилизовать внимание и проверка домашнего задания.
Орг.момент	2 мин	Учитель приветствует учеников. Сегодня у очередной урок математики, на котором мы обсудим и узнаем еще одну интересную тему, который составляет основу математического анализа.
Реконструкция Устная работа	8 мин	<p>Чтобы узнать тему, давайте разгадаем кроссворд:</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Знак обозначения действия сложения. 2. Сумма длин всех сторон многоугольника. 3. Геометрическая фигура, состоящая из двух лучей. 4. Тригонометрическая функция. 5. Часть прямой, заключенная между двумя точками. 6. Равенство, содержащее переменную. 7. Сотая часть числа. 8. Единица измерения угла. 9. Сторона прямоугольного треугольника, лежащая против прямого угла. 10. Часть окружности, заключенная между двумя точками. 11. Одно из основных неопределяемых понятий стереометрии.
Деконструкция	2 мин	Откройте тетради. Запишите число, классная работа, тему урока.
Реконструкция	3 мин	<p>Учитель: Прежде чем записать тему урока, прошу обратить внимание на экран. Перед вами стихотворение и зачитывает его.</p> 
Социализация	7 мин	Идет работа в группах, ученики совместно обсуждают определение производной, алгоритм отыскание производной и разбирают решенные задачи 1,2,3,4 (стр 12-13) .
Афиширование	5 мин	Каждая группа представляет свои презентации (приложение2,3).
Разрыв	2 мин	Ученики получили нужные знания по данной теме самостоятельно решают примеры №10 (1,3,5) №11
Рефлексия	2 мин	Ученики осознали, что они могут сами решить проблему, у них появилось интерес творить.

Социализация	5 мин	Учитель: Ответим на вопросы чтобы выяснить как вы поняли данную тему: 1. В чем заключается физический смысл производной? 2. В чем заключается механический смысл производной? 3. Если функция задана законом прямолинейного движения $S = S(t)$, то $S'(t) = ?$. 4. Как называется операция нахождения производной функции?
Афиширование	3 мин	Каждая группа ответила на два вопроса и после этого на экран выводятся ответы на эти вопросы для самопроверки.
Рефлексия (коллективная)	3 мин	Анализ работы группы по реализации поставленных задач. Давайте узнаем, как вы оценили нашу совместную работу. Окончите одну из фраз, которую вы видите на экране: Сегодня я узнал...Было интересно...Было трудно...Я выполнял задания...Теперь я могу...Я научился...Я смог...Мне захотелось... Учитель комментирует домашнее задание.

Итак, использование технологии творческих мастерских позволяет учителю на каждом уроке организовать самостоятельную работу учащихся. На каждом этапе такой работы осуществляется контроль знаний и умений учащихся, выявляется их недочет. Кроме того, учащиеся систематически осуществляют само и взаимоконтроль. Применяя такую технологию учитель за небольшое время может не только изучить с учащимися новую тему, но и сформировать у них необходимые умения и навыки.

§6. Констатирующий и формирующий этапы эксперимента

Констатирующий и формирующий этапы экспериментальной работы проводились в Казахском агротехническом университете им. С. Сейфуллина (Казахстан, г. Астана) со студентами первого курса специальности «Землеустройство и кадастр». В эксперименте приняли участие 52 студента.

Для проверки уровня владения школьной математикой в начале учебного года на постоянной основе проводится входной контроль (приложение 4). Содержание входного контроля соответствует программе курса математики общеобразовательной школы.

Входной контроль проводился в двух групп (52 студента) и проверка велась по следующим параметрам:

- навыки вычисления;

- решение уравнений;
- знание формул сокращенного умножения;
- знание формул тригонометрических выражений;
- понятие арифметической и геометрической прогрессии;
- знание основных формул планиметрии.

Результаты входного контроля приводятся в таблице 8.

Таблица 8

Результаты входного контроля

Номера задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Справились с заданием	6	9	12	8	4	5	3	2	1	2
%	11,5	17,3	23	15,4	7,7	9,6	5,7	3,8	1,9	3,8

Вывод. Анализ результатов входного контроля показал, что основная часть студентов имеет очень слабую базу по предмету, низкий уровень вычислительных навыков, не умеют выполнять простые арифметические действия и действия с обыкновенными, десятичными дробями, не знают решение тригонометрических уравнений, многие студенты не умеют применять формулы сокращенного умножения, из 52 студентов только двое выполнили все задания.

Входной контроль – это получение и анализ реальных данных о базовых знаниях студентов, это выявление наиболее способных к предмету студентов и наиболее слабых, требующих дополнительного внимания со стороны преподавателя.

На констатирующем этапе эксперимента исследовалась учебная деятельность двух групп студентов специальностей «Землеустройство и кадастры», обучающихся на первом курсе.

Целью данного эксперимента было сравнительный анализ базового уровня знаний, необходимого для изучения дисциплины «Математика».

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: наблюдение за деятельностью студентов на лекционных и

практических занятиях, беседы, анкетирование, тестирование для организации учебного процесса, анализ контрольных работ студентов.

Чтобы сравнить качество освоения математических знаний были выбраны две группы (экспериментальная и контрольная) студентов 1 курса, имеющие одинаковые показатели успеваемости. В данных группах землеустроительного факультета занятия по математике в течение всего первого семестра проводились двумя различными методами. В экспериментальной группе учебный процесс проводился по новой технологии мастерских: «индукция» – создание эмоционального настроения, «самоконструкция» - индивидуальное создание гипотезы, «социоконструкция» - работа в парах по построению элементов, «социализация» - выступление студента в группе, «афиширование» - предъявление коллективных работ, «рефлексия» - оценивание своей работы на уроке; а в контрольной группе традиционным методом читалась лекция, проводилась работа с учебником и книгой, на практических занятиях решались типовые упражнения и задачи, а также самостоятельная работа для закрепления изученного (т.е. заданий, выполняемых по образцу, аналогичных тем, которые выполнялись с помощью преподавателя). Затем в конце семестра был проведен экзамен в виде теста по дисциплине «Математика», состоящий из 20 заданий по пройденному материалу, который дал следующие результаты.

Результаты представлены в таблице 9 (Контрольные тесты в Приложении 5).

Оценивание экзаменационного контрольного теста проводилось по следующим критериям, одинаковыми для обеих групп:

- 90-100% (отлично) - выполнены и правильно оформлены решения всех заданий;
- 70-89% (хорошо) - выполнены все задания, но недостаточно обоснованы шаги решения; допущены один-два недочёта или арифметические ошибки; верно выполнены три задания;

- 50-69% (удовлетворительно) - в решениях допущены более одной ошибки или более двух-трёх недочётов; верно выполнены два задания или более двух заданий с незначительными ошибками;
- 25-49% (удовлетворительно) - допущены существенные ошибки, свидетельствующие о том, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; решено менее одного задания;
- 0-24% (удовлетворительно) - полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

Таблица 9

Сравнительный анализ результата контрольного тестового задания

Кол-во заданий, выполненных студентами	1-5	1-10	1-15	1-20
КГ (26) – X	59	67	86	36
ЭК (26) - У	43	72	80	62

Средние показатели результатов двух групп рассчитаны по *методу сравнения средних двух малых выборок* и представлены в таблице 10.

Вывод. Статистический анализ показывает, что на уровне значимости $\alpha = 0,05$ между экспериментальной и контрольной группы нет различия. Таким образом, что обе группы (экспериментальная и контрольная) обладают практически одинаковым уровнем базовых знаний.

После объявления результата экзаменационной оценки было проведено анкетирование, для выяснения вопроса, какие ощущения вызывает экзамен?

Из ответов обучающихся выяснилось, что:

- 32 % студентов испытывают волнение;
- 34 % - неуверенность;
- 19 % - страх;
- 7 % - интерес;
- 8 % - равнодушие (вопросы анкеты в Приложении 6).

Описание методики сравнения средних двух малых выборок

Теория	Решение
<p>Предположение, что x и y нормально распределенные переменные</p> <p>$H_0: \mu_x = \mu_y$,</p> <p>т.е. две выборки взяты из одной и той же популяции. Необходимо вычислить:</p> <p>$\bar{X}, s_x^2, n_x \quad \bar{Y}, s_y^2, n_y$</p> <p>Чтобы знать о применимости H_0, надо установить, что $\sigma_x = \sigma_y$</p> <p>Статистика $F = \frac{s_x^2}{s_y^2}$ при большой величине дисперсии в числителе, имеет F распределение с $(n_x - 1; n_y - 1)$ степенями свободы. Вероятность того, что величина $F_{0,05}$ будет случайно превышена, равна 0,05.</p> <p>При H_0 статистика</p> $t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y})}{\sqrt{n_x s_x^2 + n_y s_y^2}} \times \sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y - 2)}{n_x + n_y}}$ <p>распределена согласно математика Стьюдента при $n_x + n_y - 2$ степенях свободы.</p> <p><i>Правило решения.</i> При уровне существенности 0,05: если $t < t_{0,05}$ (с $n_x + n_y - 2$ степенями свободы), принимается H_0. Если $t > t_{0,05}$, то H_0 отвергается.</p> <p><i>Риски.</i> Тип I ошибки: отвергнуть H_0, когда она верна. Если принять уровень существенности 0,05, то вероятность сделать ошибку Типа I равна 0,05.</p> <p>Тип II ошибки: принять H_0, когда в действительности верна некоторая простая альтернативная гипотеза H_1.</p>	<p>H_0: между группами нет различий</p> <p>Вычисляем</p> $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{59 + 67 + 86 + 36}{4} = 62$ $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(59-62)^2 + \dots + (36-62)^2}{3} = 428,7$ <p>$n_x = 4$,</p> $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{43 + 72 + 80 + 62}{4} = 64,25$ $s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{(43-64,25)^2 + \dots + (62-64,25)^2}{3} = 225,1$ <p>$n_y = 4$</p> $F = \frac{s_x^2}{s_y^2} = \frac{428,7}{225,1} = 1,904.$ <p>Значение $F_{0,05}$ (при 3 и 3 степенях свободы x и y), найденные по таблице критические точки распределения Стьюдента, равно 9,28.</p> <p>Статистика $F = 1,904 < 9,28$ и вероятность того, что F является случайной величиной, больше 0,05, поэтому мы должны принять гипотезу, что $\sigma_x = \sigma_y$.</p> $t = \frac{(62 - 64,25)}{\sqrt{4 \cdot 428,7 + 4 \cdot 225,1}} \times \sqrt{\frac{4 \cdot 4 \cdot (4 + 4 - 2)}{4 + 4}} = \frac{-2,25}{2\sqrt{653,8}} \cdot \sqrt{2 \cdot 6} = \frac{-2,25}{2\sqrt{653,8}} \cdot 2\sqrt{3} = -0,15.$ <p>t имеет $4+4-2$ степеней свободы, по таблице Стьюдента значение $t_{0,05} = 2,45$. Поскольку $t = 0,15 < 2,45$, мы принимаем H_0 и считаем, что между группами нет различий.</p>

На данном этапе было проведено исследование уровня учебно-профессиональной мотивации в процессе обучения в вузе. Для этого нами была выбрана методика Т.Н. Ильиной «Мотивация обучения в вузе». В ней имеются три шкалы: «Приобретение знаний» (стремление к приобретению знаний, любознательность); «Овладение профессией» (стремление овладеть профессиональными знаниями и сформировать профессионально важные качества); «Получение диплома» (стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов).

Методика Т.Н. Ильиной показала шкалу преобладающей учебной мотивации студентов контрольной и экспериментальной группы. Результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11

Соотношение студентов по мотивам учебной деятельности

Группы	Овладение профессией	Приобретение знаний	Получение диплома
Контрольная группа (КГ)	6 %	22 %	66 %
Экспериментальная группа (ЭГ)	9 %	26%	68%

Из таблицы видно, что у опрошенных студентов преобладает мотивация – получение диплома и она находится примерно на одном уровне. Мотивация приобретение знания преобладает у экспериментальной группы. Учебная мотивация, направленная на овладение профессией у обеих групп низкая. Отсюда можно сделать такой вывод: учебная мотивация, направленная на получение диплома является основной для всех студентов.

Затем было подготовлено три различных текста для объяснения одного и того же материала по теме: «Производная функций», которые были даны группе студентов из восьми человек. В эксперименте приняли участие три таких группы равных по способностям студентов. Затем каждый студент

получил контрольное задание и оценку по 20-балльной системе. Полученные результаты представлены в таблица 12.

Таблица 12

Результаты выполнения контрольного задания

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	17	8	8	16	20	11	9	12
B	18	9	15	15	14	6	10	9
C	12	14	12	8	8	5	15	7

Что можно сказать об относительной ценности текстового материала для целей обучения? (Контрольные вопросы в Приложении 7).

Решение данного эксперимента проводилось с применением *двухвариантного анализа дисперсии рангов Фридмана* и представлены в таблице 13.

Вывод. Анализ дисперсии рангов Фридмана показал, что три текста, подвергнутых выборочному наблюдению, имеют одинаковое влияние на всех обучающихся при изучении выше названной темы.

В экспериментах нами были применены проверки статистических гипотез при *нулевой гипотезе*:

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей: по независимым выборкам, объемы которых n_1, n_2 , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены исправленные выборочные дисперсии сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности S_x^2 и S_y^2 .

Правило 1. Для того чтобы при заданном уровне значимости α проверить нулевую гипотезу $H_0: D(x) = D(y)$ о равенстве генеральных дисперсий нормальных совокупностей при конкурирующей гипотезе $H_1: D(x) > D(y)$, надо вычислить наблюдаемое значение критерия (отношение большей исправленной дисперсии к меньшей)

$$F = \frac{S_B^2}{S_M^2}$$

и по таблице критических точек распределения Фишера-Снедекора, по заданному уровню значимости α и по числам степеней $k_1 = n_1 - 1$, $k_2 = n_2 - 1$ (k_1 - число степеней свободы большей исправленной дисперсии) найти критическую точку $F_{кр}(\alpha; k_1; k_2)$. Если $F_{набл} < F_{кр}$ - нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу. Если $F_{набл} > F_{кр}$ - нулевую гипотезу отвергают.

Таблица 13

Описание методики двухвариантного анализа дисперсии рангов Фридмана

Теория	Решение																																											
<p>Данные сначала преобразовывают путем ранжирования внутри групп. Обозначаем: k - число условий; N - число групп; R_j - сумма рангов при каждом условии. Теперь мы можем утверждать: H_0: три выборка взяты из одной популяции. Применена статистика $\chi_r^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1).$ При величинах $k = 3, 2 < N < 9$; $k = 4, 2 < N < 4$ применяется таблица Фридмана. Уровень существенности 0,05 вероятно для данного теста удовлетворен. Риски. Тип I ошибки: отвергнуть H_0, когда она верна. Если установлен уровень существенности 0,05, вероятность сделать ошибку Типа I равна 0,05. Тип II ошибки: принять H_0, когда в действительности верна некоторая простая альтернативная гипотеза H_1. Ограничения. Если $k \geq 5$ и $N \geq 10$ при $k = 3$, или $N \geq 5$ и $k = 4$ применяется таблица Фишера сокращенная.</p>	<table border="1" data-bbox="906 707 1278 1182"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Группы</th> <th colspan="3">Выборка текста</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>$R_j =$</td><td>15</td><td>14</td><td>19</td></tr> </tbody> </table> <p>$k = 3, N = 8$; H_0: между суммами рангов нет разницы, т.е. три отобранных текста имеют одинаковые влияние на выполнение контрольного задания. $\chi_r^2 = \frac{12}{8 \cdot 3 \cdot 4} (15^2 + 14^2 + 19^2) - 3 \cdot 8 \cdot 4,$ $\chi_r^2 = \frac{782}{8} - 96 = 1,75$ При $k = 3, N = 8$ таблица VI (Таблица вероятностей, ассоциированных с оценками, соответствующими наблюдаемым χ_r^2, в двух вариантном анализе дисперсии рангов Фридмана) показывает, что вероятность, связанная с $\chi_r^2 \geq 1,75 = 0,531$. Поскольку $0,531 > 0,05$, принимаем H_0 и сделаем заключение, что три текста, подвергнутых выборочному наблюдению, имеют одинаковые влияние.</p>	Группы	Выборка текста			A	B	C	1	2	1	3	2	3	2	1	3	3	1	2	4	1	2	3	5	1	2	3	6	1	2	3	7	3	2	1	8	1	2	3	$R_j =$	15	14	19
Группы	Выборка текста																																											
	A	B	C																																									
1	2	1	3																																									
2	3	2	1																																									
3	3	1	2																																									
4	1	2	3																																									
5	1	2	3																																									
6	1	2	3																																									
7	3	2	1																																									
8	1	2	3																																									
$R_j =$	15	14	19																																									

Правила 2. При конкурирующей гипотезе $H_1: D(x) \neq D(y)$ критическую точку $F_{кр}\left(\frac{\alpha}{2}; k_1; k_2\right)$ ищут по уровню значимости $\frac{\alpha}{2}$ (вдвое меньшему заданного) и числам степеней свободы k_1 и k_2 (k_1 - число степеней свободы большей дисперсии). Если $F_{набл} < F_{кр}$ - нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу. Если $F_{набл} > F_{кр}$ - нулевую гипотезу отвергают.

2. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны (малые независимые выборки).

Правило. Для того, чтобы при заданном уровне значимости α проверить нулевую гипотезу $H_0: M(x) = M(y)$ о равенстве математических ожиданий (генеральных средних) двух нормальных совокупностей с неизвестными, но одинаковыми дисперсиями (в случае малых независимых выборок) при конкурирующей гипотезе $H_1: M(x) \neq M(y)$, надо вычислить наблюдаемое значение критерия

$$t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y})}{\sqrt{n_x s_x^2 + n_y s_y^2}} \times \sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y - 2)}{n_x + n_y}}$$
 и по таблице критических точек

распределения Стьюдента, по заданному уровню значимости α , помещенному в верхней строке таблицы Приложения 6, и числу степеней $k = n_x + n_y - 2$ найти критическую точку $t_{двухст.кр}(\alpha; k)$.

Если $|T_{набл}| < t_{двухст.кр}(\alpha; k)$ - нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу.

Если $|T_{набл}| > t_{двухст.кр}(\alpha; k)$ - нулевую гипотезу отвергают.

Проведенная статистическая обработка результатов исследования методами математической статистики подтверждает предпочтение, отданное гипотезе H_0 , которая утверждает, что внедрение в учебный процесс педагогической технологии позволяет формировать систему профессиональной компетентности, так как она повышает эффективность образовательного процесса.

Выводы по второй главе

Во второй главе были разработаны программы по дисциплине «Математика» для специальности «Землеустройство и кадастры» с применением практико-ориентированных заданий по высшей математике, проанализованы методические особенности изучения темы «Задачи на приложения производной на практике» в школьном курсе математики и в вузе, проводился анализ учебных программ специальности «Землеустройство и кадастр» Казахстанских и Российских учебных заведений, разработан план одного урока по технологии мастерских.

В экспериментальном этапе проводился анализ результатов входного контроля студентов, исследовалась учебная деятельность 1 курса землеустроительного факультета агро-технического университета им. С. Сейфуллина (Казахстан, г. Астана), проводился статистический анализ исследования методами математической статистики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты и выводы, полученные в ходе достижения поставленных задач:

1. Рассмотрены требования и стандарты формирования профессиональной компетенции бакалавров непрофильных вузах.

2. Рассмотрены методические приемы формирования профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах по высшей математике.

3. Выявлены особенности использования практико-ориентированных заданий в формировании профессиональной компетентности бакалавров непрофильных вузах по высшей математике.

4. Разработана программа эффективного применения практико-ориентированных задания по высшей математике;

5. Проведен эксперимент по выявлению эффективности разработанной программы.

6. Проводился анализ педагогической, научно-методической и учебной литературы по теме исследования.

7. Проводился педагогический эксперимент и статистическая обработка результатов эксперимента.

В подготовке бакалавров непрофильных вузах по высшей математике важная роль отводится практико-ориентированным заданиям и упражнениям. Это указывает на то, что содержание математических программ, во-первых, должно обеспечить выпускника высшего учебного заведения набором определенных знаний по математике, во-вторых, возможностью применения этих знаний для решения качественных профессиональных задач. Разработанные практико-ориентированные задания и упражнения для студентов-бакалавров формируют такие компетентности, как умений анализировать, синтезировать, творчески мыслить и обобщать, решать и принимать важные решения в своей профессиональной деятельности. Особое внимание отводится определенным видам

компетенции, делается акцент на проблемы и пути возникающих при решении общепрофессиональных способностей студентов, раскрывается сущность математической задачи как средство формирования определенных способностей будущего специалиста. Предлагается конкретные методы и приемы процесса обучения, а также пути и способы при реализации практико-ориентированного подхода.

Данная работа раскрывает основу формирования математической компетентности, который является базой для профессиональной компетентности, раскрывает основные задачи повышения качества подготовки бакалавров непрофильных вузах. Основным процессом практико-ориентированных задач это повышение самостоятельного и творческого потенциала современного студента, становление профессионала востребованного на рынке труда. Практико-ориентированный подход в данной работе используется для создания условий саморазвития бакалавра через систему заданий и упражнений по математике.

Разработка и реализация практико-ориентированных заданий по математике обеспечивает повышение уровня профессиональной деятельности, дает возможность приобретение опыта научно-исследовательской и проектной деятельности, а также совершенствование математического мышления для решения социальных и профессиональных задач в выбранной сфере деятельности. Практико-ориентированный подход при организации учебного процесса предусматривает организацию самостоятельной работы студентов, дает возможность развития профессиональных умений и навыков, готовность к осуществлению трудовых функций. Отметим, что практико-ориентированные задачи помогают компенсировать недостаток практики в современных условиях высшего образования, дает возможность студенту включиться в будущую трудовую деятельность, накапливать опыт взаимодействия с другими субъектами, осваивать нормы и правила этики, основные ценности выбранной профессии, развивать важные качества личности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А.Д. «Математика и диалектика»/ Александров А.Д. «Избранные труды. В 3-х т.: Т. 3». – Новосибирск: Наука, 2014, с. 281.
2. Андреев А.А. Знания или компетенция? [Текст]/ А.А.Андреев// Высшее образование в России. – 2005. - №2. –С.3.
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб.дляобщеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / С.М. Никольский и др. – М.: Просвещение, 2009. – 464 с.
4. American Library Association. Presidential Committee on Information Literacy. Final Report. (Chicago: American Library Association, 1989.) <http://www.ala.org/acrl/nili/ilit1st.htm>
5. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентного подхода в образовании [Текст]// Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. -10.09. – <http://www/eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm/> - В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: list@eidos.ru
6. Байденко В.И. Модернизация профессионального образования: современный этап [Текст] /В.И.Байденко, Дж. Ван Зантворт. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 200. – 674 с.
7. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентного подхода) [Текст]/ В.И.Байденко// Высшее образование в России. -2004.-№11.
8. Башмаков М.И. Примерная программа учебной дисциплины «Математика» для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования [Текст]/ М.И.Башмаков. – М.: ФГУ ФИРО Минобнауки, 2008.-394с.
9. Байарыстанов А.О. Жоғары математика теориясы және жаттығулар жинағы. Алматы 2013. – 371 с.

10. Болтянский В.Г. Математическая культура и эстетика. / М.: МЦНМО, 2016. — 24 с.: ил.
11. Бондаренко И. Развитие математической компетентности студентов гуманитарных специальностей в практико-ориентированном обучении: дисс. канд. пед. наук:13.00.08 / Бондаренко, И. – Москва, 2007. – 161 с.
12. Варшавский И.К. Функция, ее производная и первообразная // Математика в школе. – 2005. - №8. С.2-15
13. Виленкин И.В., Гробер В.М. Высшая математика для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов. Ростов-на-Дону «Феникс», 2009. - 409 с.
14. Галямина И.Г. Проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения с использованием компетентностного подхода: материалы к шестому заседанию методологического семинара 29 марта 2005 г./ И.Г. Галямина. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005.-106 с.
15. Гордиенко О.В., Кулаева Г.М. Компетентностно-ориентированные задания как средство диагностики сформированности профессиональных компетенций студентов//Педагогическое образование в России. – 2015. – № 5. – С. 93-98.
16. Девяткина С.Н. Формирование профессиональных компетенций бакалавров педагогического образования на основе реализации междисциплинарного подхода: дисс. канд. пед. наук: 13.00.08 / Девяткина С.Н. – М., 2015. – 205 с.
17. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике. – М., 2014.
18. Еровенко В.А. Основы высшей математики для филологов: – М., 2014.
19. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. – М.: Русский язык, 2016.

20. Жураковский В.М, Сазонова З.С. Актуальные задачи модернизации профессионального образования// Высшее образование в России. 2010. №5. С. 4-12

21. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Текст]/ И.А. Зимняя// Высшее образование сегодня. – 2003. - № 5. – С. 34-42

22. Закон РФ от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

23. Зимняя И.А. Отражение ключевых социальных компетентностей в тестах действующих ГОС ВПО (теоретико-эмпирический анализ). Проблемы качества образования. Кн.». Ключевые социальные компетентности студента [Текст]/ И.А.Зимняя, О.Ф.Алексеева, А.М.Князев, Т.А.Кривченко, М.Д.Лаптева, Н.А.Морозова. – М., Уфа,2004.

24. Зубков Е.А. Формирование творческой активности будущих инженеров в процессе обучения математике на основе исследования и решения профессионально ориентированных задач [Текст]: дисс...канд.пед.наук: 13.00.02 Ярославль: 2009. – 189с.

25. Использование практико-ориентированных задач при обучении математике. – URL:<http://festival.1september.ru/articles/642510/>.

26. Pyazova M.D. Competence – based approach in higher school education// European journal of natural history. – 2007. – № 1. – London. – P. 35–37. (наангл. языке).

27. Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.» (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662- р)

28. Кораблева Р.Г. Методы, применяемые при решении задач по математике// статья - журнал «Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе». Материалы региональной научно-методической конференции 27.11.2009 Тюмень, ТюмГНГУ.

29. Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений : базовый и профил. уровни / Ю.М. Колягин и др. – М.: Просвещение, 2010. – 336 с.

30. Клайн М. Математика. Утрата определенности. Перевод с английского. Ю.А. Данилова. под редакцией д-ра физ.-мат. наук, проф. И.М. Яглома. – Москва: «Мир», 1984.

31. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. – М.: Просвещение, 1984.

32. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. Стенограмма обсуждения доклада А.В.Хуторского в РАО // Интернет-журнал "Эйдос". - 2002. - 23 апреля. <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423-1.htm>. - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос", e-mail: list@eidos.ru.

33. Краевский В.В. О культурологическом и компетентностном подходах к формированию содержания образования/ Доклады 4-й Всероссийской дистанционной августовской педагогической конференции "Обновление российской школы" (26 августа - 10 сентября 2002 г.). - <http://www.eidos.ru/conf/>

34. Лазарева М.В. Формирование профессиональной компетентности бакалавров в процессе педагогической практики в условиях вуза: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.08/ Лазарева, М.В. – М., 2009. – 210 с.

35. Муравин Г.К. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 классы: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2014. – 318

36. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни)/ А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2014. – 311 с.

37. Махмеджанов Н.М. Жоғары математика. Алматы, 2017. - 471 с.

38. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2006. – 335 с.
39. Математика, ее содержание, методы и значение: В т. / Ред. А.Д. Александров, А.Н. Колмогоров, М.А. Лаврентьев. – М.: Просвещение, 2016. – 112 с.
40. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – М.: Просвещение, 1977. – 112 с.
41. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика. Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В.А. Оганесян, Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, В.Я. Саннинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1980.
42. Мирзоахмедов, М. Методика обучения решению прикладных задач при углубленном изучении математики: дисс. канд. пед. наук: 13.00.02 / Мирзоахмедов Мираб. – Душанбе, 1989. – 125 с.
43. National Research Council. Commission on Physical Sciences, Mathematics, and Applications. Committee on Information Technology Literacy, Computer Science and Telecommunications Board. Being Fluent with Information Technology. Publication. (Washington, D.C.: National Academy Press, 1999) <http://www.nap.edu/catalog/6482.html>
44. О подходе к преподаванию математики на гуманитарных специальностях [Электронный ресурс]. – URL: <http://cis.rudn.ru/document/show.action?document.id=606>.
45. Ожегов С.И. Словарь русского языка: 53000 слов – М.: Просвещение, 2016.
46. Олейникова О.Н., Муравьева А.А. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях // Учебное пособие. – 2015 – С. 160.
47. Пиявский С.А. Научно-ориентированное обучение / Доклады 4-й Всероссийской дистанционной августовской педагогической конференции "Обновление российской школы" (26 августа - 10 сентября 2002 г.). - <http://www.eidos.ru/conf/>

48. Пиотровская К.Р. Базовые принципы построения методической теории обучения студентов-филологов математике и информатике. // К.Р. Пиотровская// Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена . – 2005. – №12. – С. 236–300.

49. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа // [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с. – (стандарты второго поколения).

50. Программа: Математика 5-6 классы. Алгебра 7-9 классы. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы // авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2009 г.

51. Пойа Д. Математическое открытие / Д. Пойа. –М.: Наука, 1970.

52. Практико-ориентированные задачи: структура, уровни сложности и алгоритм их составления [Электронный ресурс]. – URL: <http://festival.1september.ru/articles/642510/>

53. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р. О Концепции развития математического образования в РФ.

54. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 10.02.2017) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»// "Собрание законодательства РФ", 24.11.2008, N 47, ст. 5489

55. Рабочие программы. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы: учебно-методическое пособие //сост. О.В.Муравина. - М.: Дрофа, 2013. 192 с. (ФГОС).

56. Решу ЕГЭ Образовательный портал для подготовки к экзаменам <http://math.reshuege.ru/>

57. Several key accrediting agencies concerned with information literacy are: The Middle States Commission on Higher Education (MSCHE), the Western Association of Schools and College (WASC), and the Southern Association of Colleges and Schools (SACS); Boyer Commission on Educating Undergraduates

in the Research University. Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint for America's Research Universities. <http://notes.cc.sunysb.edu/Pres/boyer.nsf/>

58. Социальная сеть работников образования <http://nsportal.ru/>

59. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. -С. 173

60. Силакова Л.В. Профессиональные компетенции и способы их формирования в ВУЗе // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» , № 1, 2014.

61. Симонов Н.В. Формирование социально-профессиональной компетентности у будущих специалистов// Педагогический журнал. 2017. Т.7. - № 5. - С.175-181.

62. Твердынин Н.М., Махотин Д.А. Технологическое образование в современном социуме: монография. М.: Агентство «Мегаполис», 2012

63. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

64. Титова Е.И., Чапрасова А.В. Различные трактовки понятия «задача» и методика их решения// Молодой ученый. – 2014. – №6. – с. 760-762

65. What Teachers Should Know and Be Able to Do: The Five Core Propositions of the National Board //National Board offers National Board Certification <http://www.nbpts.org/pdf/coreprops.pdf>.

66. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 120700 Землеустройство и кадастры (квалификация (степень) «бакалавр») / Министерство образования и науки Рос. Федерации. — М.: Просвещение, 2009.

67. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 строительство (квалификация (степень) «бакалавр») / Министерство образования и науки Рос. Федерации, 2010

68. Хуторский А.В. Эвристический тип образования: результаты научно-практического исследования [Текст]/ Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. -23.04. – <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423-12.htm/> - В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: list@eidos.ru.

69. Хасеинов К.А. Задачи и упражнения по инженерной математике (с индивидуальными заданиями). Часть 1, Алматы – 2008. - 421 с.

70. Хаймина Л.Э. Задачи прикладной направленности в обучении математике: учебно-методическая разработка для учителей школ и студентов математического факультета. – Архангельск: Помор.гос. унт им. М.В. Ломоносова, 2016. – 47 с.

71. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал "Эйдос". - 2002. - 23 апреля. <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>. - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос", e-mail: list@eidos.ru.

72. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования/ Доклады 4-й Всероссийской дистанционной августовской педагогической конференции "Обновление российской школы" (26 августа - 10 сентября 2002 г.). - <http://www.eidos.ru/conf/>

73. Щипачев В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебное пос. для бакалавров// В.С. Щипачев, под ред. А.Н. Антонова. – 8-е изд. Перераб. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 447 с.

74. Шенмаер В.В. Основы изучения дифференциального исчисления в школе// Выпускная квалификационная работа по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», Челябинск, 2017.

75. Шипова Т.А. Алгебра и начала анализа: Производная. Определенный интеграл. Тесты. – М.: Школа-Пресс, 1996. – 64 с.

76. Эрентраут Е.Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: дисс. канд.пед.наук: 13.00.02 / Эрентраут Е. Н. – М., 2005.- 219 с.

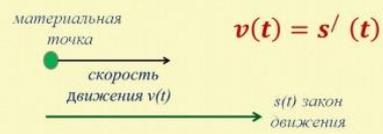
Практико-ориентированные задачи

№	Формулировка задачи																							
1	<p>Рассматривается экономическая система из трех отраслей производства. Дана матрица прямых затрат</p> $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,4 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0,1 & 0,2 & 0,0 \end{pmatrix}$ <p>и объемы (в денежных единицах) конечных продуктов: $y_1 = 1000, y_2 = 2000, y_3 = 2000$.</p> <p>Найти соответствующий вектор-план $X = (x_1, x_2, x_3)$ (необходимые объемы производства).</p>																							
2	<p>Составить оптимальный план перевозки грузов от трех поставщиков с грузами 240, 40, 110 т к четырем потребителям с запросами 90, 190, 40 и 130 т. Тарифы на перевозку единицы груза от каждого поставщика к каждому потребителю даны матрицей</p> $\begin{pmatrix} 7 & 13 & 9 & 8 \\ 14 & 8 & 7 & 10 \\ 3 & 15 & 20 & 6 \end{pmatrix}.$																							
3	<p>Швейная фабрика в течение трех дней производила костюмы, куртки и плащи. Известны объемы выпуска продукции за три дня и денежные затраты на их производство за эти три дня</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">День</th> <th colspan="3">Объем выпуска продукции</th> <th rowspan="2">Денежные Затраты</th> </tr> <tr> <th>Костюмы</th> <th>Куртки</th> <th>Плащи</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Первый</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>324</td> </tr> <tr> <td>Второй</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>40</td> <td>384</td> </tr> <tr> <td>Третий</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>348</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти себестоимость единицы продукции, используя метод Крамера</p>	День	Объем выпуска продукции			Денежные Затраты	Костюмы	Куртки	Плащи	Первый	50	10	30	324	Второй	35	25	40	384	Третий	40	20	30	348
День	Объем выпуска продукции			Денежные Затраты																				
	Костюмы	Куртки	Плащи																					
Первый	50	10	30	324																				
Второй	35	25	40	384																				
Третий	40	20	30	348																				
4	<p>Даны три силы $\vec{M} = (3; -4; 2)$, $\vec{N} = (2; 3; -5)$, $\vec{P} = (-3; -2; 4)$, приложенные к одной точке. Вычислить, какую работу производит равнодействующая этих сил, когда ее точка приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается из положения $M_1(5; 3; -7)$ в положение $M_2(4; -1; -4)$.</p>																							
5	<p>Определить момент силы $\vec{f} = (2; -4; 3)$, приложенной к точке $A(1; 5; 0)$, относительно точки $B(5; -3; 6)$.</p>																							
6	<p>Издержки перевозки двумя видами транспорта выражаются функциями $y = 150 + 50x$ и $y = 250 + 25x$, где x - расстояние перевозок в сотнях километров, y - транспортные расходы. Начиная с какого расстояния более экономичным становится второе средство транспорта?</p>																							
7	<p>В момент времени $t = 0$ началось производство определенного типа машин, которые раньше не производились. Производство происходит равномерно, стоимость годового объема продукции составляет 1 млн. рублей, а срок эксплуатации машин равен 10 годам. Определить стоимость машинного парка на конец x-го года.</p>																							

8	Сечение зеркала автомобильной фары имеет форму параболы. Диаметр фары 20 см, глубина 10 см. Найти положение фокуса.
9	По данным уравнениям движения материальной точки $x = 5\cos 2t$, $y = 5\sin 2t$ определить траекторию движения точки.
10	Определить траекторию движения материальной точки, если заданы уравнения движения: $x = 8\cos 3t$, $y = 6\sin 3t$
11	Пусть темп инфляции составляет 1% в день. Насколько уменьшится первоначальная сумма через полгода?
12	Пусть $q = q(t)$ - количество электричества, протекающие через поперечное сечение проводника за время t . Найдем силу тока в данный момент времени t .
13	Боковые стороны и меньшее основание трапеции равны 20 см. Необходимо определить большее основание трапеции так, чтобы площадь трапеции была наибольшей.
14	В прямоугольнике с основанием a и высотой h вписан прямоугольник наибольшей площади. Определить площадь прямоугольника.
15	Проволокой длиной 200 м нужно огородить прилегающую к реке прямоугольную площадку наибольшей площади. Определить размеры прямоугольной площадки.
16	Определить размеры открытого бассейна с квадратным дном и объемом 32 м^3 , чтобы на облицовку его стен и дна пошло наименьшее количество материала.
17	Скорость движения точки $v = (9t^2 - 8t)$ м/с. Найти путь, пройденный точкой за 4-ю секунду.
18	Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найдем силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м^3), наполняющей аквариум, на одну из его вертикальных стенок, размеры которой $0,4 \times 0,7$ м.
19	Материальная точка движется прямолинейно с ускорением $a = 3t^2 + 3t + 1$. В момент времени $t = 0$ начальная скорость $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, расстояние от начала отсчета $S_0 = 5$ м. Найти скорость и пройденный путь в момент времени $t = 3 \text{ с}$.
20	Поток пассажира z выражается функцией $z = \frac{x^2}{y}$, где x - число жителей, y - расстояние между городами. Найти частные производные и пояснить их смысл.
21	Скорость движущегося тела возрастает обратно пропорционально пройденному пути. В начальный момент движения тело находилось на расстоянии 5 м от начала отсчета пути и имело скорость $v_0 = 20$ м/сек. Определить пройденный путь и скорость тела через 10 сек после начала движения.
22	Найти динамику цены P на товар, если прогноз спроса и предложения описывается следующими соотношениями: $D(t) = P'' - 2P' - 2P + 10$, $S(t) = 2P'' + 2P' + 4P + 4$.
23	Дан квадрат со стороной 1. Каждую из его сторон разделяют на 3 равные части и соединяют ближайшие точки деления смежных сторон. Также поступают с получившимся многоугольником, затем с 18-ту угольником и до бесконечности. Найти площадь фигуры, которая получается в результате пересечения полученных многоугольников.
24	В круг радиуса R вписан квадрат, в квадрат вписан круг; в этот круг вписан второй квадрат и т.д. найдите сумму площадей всех квадратов.
25	Человек, пришедший в гости, забыл код, открывающий дверь подъезда, но помнил, что он составлен из нулей и единиц и содержит четыре цифры. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придется перебрать, чтобы открыть дверь?
26	В урне лежат 5 красных, 7 синих и 11 белых шаров. Какова вероятность, что

	вынутый шар окажется не белым?
27	Каждый пятый клиент банка приходит в банк брать проценты с вклада. Сейчас в банке ожидают своей очереди обслуживания шесть человек. Найти вероятность того, что из них будут брать проценты: а) только два человека; б) хотя бы один.
28	Статистика запросов кредитов в банке такова: 10% - государственные органы, 30% - другие банки, остальные – физические лица. Вероятности невозврата взятого кредита соответственно таковы: 0,01; 0,05; 0,2. Найти вероятность невозврата очередного запроса на кредит. Начальнику кредитного отдела доложили, что получено сообщение о невозврате кредита, но в факсовом сообщении имя клиента было плохо пропечатано. Какова вероятность, что данный кредит не возвращает какой-то банк?
29	Утренняя планерка в управлении продолжается в среднем около часа. На сей раз за час она не закончилась. Какова вероятность того, что она продлится еще не меньше 15 мин?
30	Человек после работы может возвращаться домой либо автобусом, либо электричкой. Он ездит по-разному: в $\frac{1}{3}$ случаев выбирает автобус, а в $\frac{2}{3}$ - электричку. Если он едет автобусом, то в 75% случаев он возвращается домой к шести часам вечера, если электричкой, то только в 70% случаев он возвращается к этому времени. Какова вероятность того, что в случайно взятый день он вернется домой к шести часам?
31	Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,01, Телефонная станция обслуживает 800 абонентов. Какова вероятность, что в течение часа позвонят 5 абонентов?
32	Некий гражданин 12 раз был оштрафован за переход улицы в непопозволенном месте. Известно, что это всегда происходит либо во вторник, либо в четверг. Объясняется ли это случайностью или в эти дни полиция усиливает контроль уличного движения.
33	В городе имеются 24 квартала. S - вокзал, B – студенческое общежитие и D - дом дедушки. Из вагона вышел выпускник средней школы, мечтающий стать студентом вуза. Город ему не знаком, но он знает, что следует идти только вперед и повернуть можно только направо, тогда он попадет либо в общежитие, либо в дом дедушки. И в том и в другом случае ночлег обеспечен. Какова вероятность того, что по пути к дедушке он пройдет и мимо общежития, если с одинаковой вероятностью может пойти прямо либо направо?
34	В хозяйстве имеется 40 тракторов, 36 комбайнов и 35 сеялок. Среди 40 тракторов 12 марки a , 16 марки b и 12 марки c . Среди 36 комбайнов 9 марки z , 18 марки d и 9 марки e . Среди 35 сеялок 7 марки $ж$, 7 марки $з$ и 21 марки $и$. Любая машина каждого типа имеет равную со всеми другими машинами этого типа возможность оказаться в ремонте. Требуется найти: 1) вероятности событий A , B , C состоящих соответственно в том, что первой из тракторов в ремонте окажется машина марки a , b , c ; 2) вероятность события D , состоящего в том, что первой из комбайнов в ремонте окажется машина марки d или e ; 3) вероятность события O состоящего в том, что первыми из комбайнов и сеялок окажутся в ремонте машины марок b и $ж$; 4) вероятность события O состоящего в том, что первыми из тракторов, комбайнов и сеялок окажутся в ремонте машины марок a , d , $з$.

Презентация 1 группы

<p>Сведения из истории появления производной:</p> <p>Лозунгом многих математиков XVII в. был: «Двигайтесь вперед, и вера в правильность результатов к вам придет».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Термин «производная» - (франц. derivee - позади, за) ввел в 1797 г. Ж. Лагранж. Он же ввел современные обозначения y', f'. • обозначение \lim –сокращение латинского слова limes (межа, граница). Термин «предел» ввёл И. Ньютон. • И. Ньютон называл производную флюксейей, а саму функцию - флюентой. <p>Г. Лейбниц говорил о дифференциальном отношении и обозначал производную так:</p> $\frac{dF}{dx} = f(x)$ <p style="text-align: right;">Лагранж Жозеф Луи (1736-1813) французский математик и механик</p> 	<p>Исторические сведения</p> <p>Производная – одно из фундаментальных понятий математики. Оно возникло в XVII веке. Независимо друг от друга И.Ньютон и Г.Лейбниц разработали основные элементы дифференциального исчисления.</p> <p>«Метод флюксий». Так Ньютон назвал свою работу, посвященную основным понятиям математического анализа. Функцию Ньютон назвал флюентой, а производную – флюксейей. Обозначения Ньютона для производных - \dot{x} (с точкой) и \dot{y} - сохранились в физике до сих пор.</p> <p>Исчисление, созданное Ньютоном и Лейбницем, получило название дифференциального исчисления. С его помощью был решен целый ряд задач теоретической механики, физики и астрономии.</p> 																				
<p>Чтобы объяснить физические смыслы производной, рассмотрим задачи с применения производной. В качестве примеров рассмотрим задачи: задачу о токе, задачу о линейной плотности.</p> <p>Задача 1. Пусть $q = q(t)$ - количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника за время t. Найдём силу тока в данный момент времени t.</p> <p>Решение: Если Δt - промежуток времени, а Δq - количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника за время Δt, то $\frac{\Delta q}{\Delta t}$ - средняя сила тока за промежуток времени Δt: $I_{\text{ср}} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$. За силу тока I в момент времени t принимается $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} I_{\text{ср}}$. Таким образом, $I = \frac{dq}{dt}$, т.е. сила тока есть производная от количества электричества по времени.</p>	<p>Задача 2. Пусть неоднородный стержень длины l, $m = m(x)$ - масса части стержня длины x (один из концов стержня принимается за начало отсчета). Найдём линейную плотность стержня в данной точке x_0.</p> <p>Решение: Если Δm - масса части стержня между точками, расположенными соответственно на расстоянии x и $x + \Delta x$ от фиксированного конца, то $\frac{\Delta m}{\Delta x}$ - средняя линейная плотность стержня на рассматриваемом участке, а $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta m}{\Delta x}$ - искомая линейная плотность ρ. Таким образом, $\rho = \frac{dm}{dx}$, т.е. линейная плотность стержня в данной точке есть производная массы стержня по его длине.</p>																				
<p>Что такое производная?</p> <p><u>Определение.</u> Производной функции называется предел отношения приращения функции к приращению независимой переменной при произвольном стремлении этого приращения к нулю.</p> $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ <p>С другой стороны, скоростью изменения функции в данной точке x называется предел средней скорости изменения функции.</p>	<p>Используя определение производной функции, решают ряд задач в алгебре, физике, химии.</p> <p>Рассмотрим физический смысл производной.</p> <p>Если материальная точка движется прямолинейно и её координата изменяется по закону $s(t)$, то скорость её движения $v(t)$ в момент времени t равна производной $s'(t)$:</p> <p>$v(t) = s'(t)$</p> 																				
<p>Физический смысл производной</p> <p>Мгновенная скорость в момент времени t_0 прямолинейного движения, совершаемого по закону $x = f(t)$, равна значению производной функции f при $t = t_0$.</p> $v = f'(t)$ <p>Таким же образом определяют мгновенную скорость других физических процессов: углового вращения, радиоактивность распада и т. д.</p>	<p>Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Понятие производной используется для изучения изменяющихся величин, быстроты происходящих изменений</th> <th>Физические производные величины</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>$v(t) = x'(t)$ — скорость;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$a(t) = v'(t)$ — ускорение;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$I(t) = q'(t)$ — сила тока;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$C(t) = Q(t)$ — теплоёмкость;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$d(l) = m'(l)$ — линейная плотность;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$k(t) = l'(t)$ — коэффициент линейного расширения;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$w(t) = \varphi'(t)$ — угловая скорость;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$a(t) = w'(t)$ — угловое ускорение;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$N(t) = A'(t)$ — мощность</td> </tr> </tbody> </table>	Понятие производной используется для изучения изменяющихся величин, быстроты происходящих изменений	Физические производные величины		$v(t) = x'(t)$ — скорость;		$a(t) = v'(t)$ — ускорение;		$I(t) = q'(t)$ — сила тока;		$C(t) = Q(t)$ — теплоёмкость;		$d(l) = m'(l)$ — линейная плотность;		$k(t) = l'(t)$ — коэффициент линейного расширения;		$w(t) = \varphi'(t)$ — угловая скорость;		$a(t) = w'(t)$ — угловое ускорение;		$N(t) = A'(t)$ — мощность
Понятие производной используется для изучения изменяющихся величин, быстроты происходящих изменений	Физические производные величины																				
	$v(t) = x'(t)$ — скорость;																				
	$a(t) = v'(t)$ — ускорение;																				
	$I(t) = q'(t)$ — сила тока;																				
	$C(t) = Q(t)$ — теплоёмкость;																				
	$d(l) = m'(l)$ — линейная плотность;																				
	$k(t) = l'(t)$ — коэффициент линейного расширения;																				
	$w(t) = \varphi'(t)$ — угловая скорость;																				
	$a(t) = w'(t)$ — угловое ускорение;																				
	$N(t) = A'(t)$ — мощность																				

Задание 2 группы

Задачи на приложения производной	
<p>Задача 1. Материальная точка движется по прямой по закону $S(t) = 9t - t^3$. Найдите её скорость и ускорение в момент времени $t = 4$.</p>	<p>Указание: $V(t) = S'(t)$, $V(3) - ?$ $a(t) = V'(t)$, $a(3) - ?$</p>
<p>Задача 2. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью v_0, движется по закону $h(t) = v_0t - \frac{gt^2}{2}$, где h – путь в метрах, t – время в секундах. Найдите наибольшую высоту, которую достигнет тело, если $v_0 = 50 \text{ м/с}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.</p>	<p>$h'(t) - ?$, $h'(t) = 0, t - ?$ $h(t) - ?$</p>
<p>Точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 5t^3 + 10t^2 + 6$ (измеряется в метрах, t в секундах). Напишите формулу для вычисления скорости в любой момент времени и вычислите её при $t = 2$.</p>	<p>Указание: $V(t) = x'(t)$, $V(2) - ?$</p>
<p>Задача 4. Основание параллелограмма a изменяется по закону $a = 3 + 7t$, а высота b по закону $b = 3 + 8t$. Вычислите скорость изменения его площади в момент $t = 4 \text{ с}$. (Основание a и высота b измеряются в сантиметрах).</p>	<p>Указание: $S(t) = a \cdot b$, $S'(t) - ?$, $S'(4) - ? (\text{см}^2/\text{с})$</p>
<p>Задача 5. Радиус круга R изменяется по закону $R = 3 + t^2$. С какой скоростью изменяется его площадь в момент $t = 3 \text{ с}$, если радиус круга измеряется в сантиметрах.</p>	<p>Указание: $S = \pi R^2, S(t) - ?$, $V(t) = S'(t)$, $V(3) - ? (\text{см}^2/\text{с})$</p>
<p>Задача 6*. Под каким углом надо сделать въезд на мост, если его высота 10 м, пролёт 120 м?</p>	<p>Указание: необходимо ввести прямоугольную систему координат и рассмотреть график функции $y = ax^2 + b$, $b = 10$</p>

	найди a , если $x = 60$; найти $y'(x)$, $y'(60)$; $y'(x) = \operatorname{tg} \varphi$, $\operatorname{tg} \varphi = y'(-60)$, $\varphi \approx ?$
--	---

Критерии оценивания: 1–2 задач – оценка «3», 1-4 задач – оценка «4»,

1-5 задач – оценка «5»

Примечание: задача №6* выполняется по желанию учащегося, выполнившего первые 5 задач, и оценивается дополнительной оценкой.

Ответы к задачам:

1 -39, -18.	2 125 м.	3 $15t^2 + 20t$; 100 м/с.	4 388π см ² / с	5 144π см ² / с
6* $\varphi \approx 18^\circ 26'$	Итог: правильно решено _____ задач. Оценка: _____			

Решение задач:

Задача 1. Материальная точка движется по прямой по закону $S(t) = 9t - t^3$.

Найдите её скорость и ускорение в момент времени $t = 4$.

Решение:

$$S(t) = 9t - t^3.$$

$$V(t) = S'(t) = 9 - 3t^2, \quad V(3) = 9 - 48 = -39; \quad a(t) = V'(t) = -6t, \quad a(3) = -18.$$

Ответ: -39, -18.

Задача 2. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью v_0 , движется по закону $h(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$, где h – путь в метрах, t – время в секундах. Найдите наибольшую высоту, которую достигнет тело, если $v_0 = 50$ м/с, $g = 10$ м/с².

Решение:

$$h'(t) - ?, \quad h'(t) = v_0 - gt, \quad v_0 = 50 \text{ м/с}, \quad g = 10 \text{ м/с}^2.$$

$$h'(t) = 0, \quad h'(t) = 50 - 10t, \quad h'(t) = 0, \quad 50 - 10t = 0, \quad t = 5;$$

$t - ?$

$$h(t) - ?, \quad h(5) = 125$$

Ответ: 125 м.

Задача 3. Точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 5t^3 + 10t^2 + 6$ (измеряется в метрах, t в секундах). Напишите формулу для вычисления скорости в любой момент времени и вычислите её при $t = 2$.

Решение:

$$V(t) = x'(t), \quad V(t) = x'(t) = 15t^2 + 20t,$$

$$V(2) - ?, \quad V(2) = 15 \cdot 4 + 20 \cdot 2 = 100, \quad V(2) = 100 \text{ м/с}.$$

Ответ: $15t^2 + 20t$; 100 м/с.

Задача 4. Основание параллелограмма a изменяется по закону $a = 3 + 7t$, а высота b по закону $b = 3 + 8t$. Вычислите скорость изменения его площади в момент $t = 4$ с. (Основание a и высота b измеряются в сантиметрах).

Решение:

$$S(t) = a \cdot b, \quad S(t) = (4 + 6t)(4 + 7t) = 42t^2 + 52t + 16;$$

$$S'(t) - ?, \quad S'(t) = 84t + 52; \quad S'(t) = 84 \cdot 4 + 52 = 388 \text{ см}^2 / \text{с}.$$

Ответ: $388 \text{ см}^2 / \text{с}$.

Задача 5. Радиус круга R изменяется по закону $R = 3 + t^2$. С какой скоростью изменяется его площадь в момент $t = 3$ с, если радиус круга измеряется в сантиметрах.

Решение:

$$S = \pi R^2,$$

$$S(t) - ?, \quad S(t) = \pi(3 + t^2)^2;$$

$$V(t) = S'(t), \quad V(t) = S'(t) = 2\pi(3 + t^2) \cdot 2t = 4\pi t(3 + t^2);$$

$$V(3) = ?, \quad V(3) = 144\pi \text{ см}^2/\text{с} \quad \text{Ответ: } 144\pi \text{ см}^2/\text{с}.$$

Задача 6*. Под каким углом надо сделать въезд на мост, если его высота 10 м, пролёт 120 м?

Решение: необходимо ввести прямоугольную систему координат и рассмотреть график функции $y = ax^2 + 10$, графиком является парабола, ветви направлены вниз;

$$b = 10; \quad 0 = a \cdot 60^2 + 10; \quad a = -\frac{1}{360};$$

$$y(x) = -\frac{1}{360} \cdot x^2 + 10; \quad y'(x) = -\frac{x}{180} \cdot \operatorname{tg} \varphi = y'(-60) = \frac{1}{3}; \quad \varphi = \operatorname{arctg} \frac{1}{3}.$$

Ответ: $\varphi \approx 18^\circ 26'$.

Организация контроля

Первый уровень

1. Точка движется по прямой по закону $s(t) = 2t^2 - 2t - 1$, найдите ее мгновенную скорость $v(3)$.
2. Найдите ускорение точки, движущейся по прямой по закону $s(t) = t^3 - 5t^2$. Тело массой m движется по закону $x(t) = 3\cos 3^{\pi t}$.
3. Тело массой m движется по закону $x(t) = 3\cos 3^{\pi t}$. Найдите ее скорость и ускорение.
4. Дан закон движения материальной точки $s(t) = 2t^2 - 8t + 11$, где $s(t)$ - путь в метрах, t - время в секундах. Вычислите скорость $v(t)$ и ускорение $a(t)$ движения точки.
5. $x(t) = 5t - t^2 - 1$. Вычислите скорость $v(t)$ и ускорение $a(t)$ в точке $t = 1$.

Второй уровень

1. Материальная точка совершает прямолинейное движение по закону $s(t) = 5t + 2t^2 - \frac{1}{3}t^3$, где $s(t)$ - путь в метрах, t - время в секундах. В какой момент времени тело остановится?

2. Закон движения тела имеет вид $s(t) = 8 - 2t + 24t^2 - 0,3t^3$. В какой момент времени тело имеет наибольшую скорость и какая величина этой скорости.
3. Тело массой m движется по закону $x(t) = -2\sin 2^{\pi t}$. Сила, действующая на тело в момент времени $t = \frac{1}{4}$. Найдите скорость и ускорение.
4. Вычислить ускорение точки, движущейся по прямой по закону $s(t) = \frac{1}{3}t^3 - 6t$.
5. Точка движется по прямой по закону $s(t) = -t^2 + 10t - 7$, найдите ее мгновенную скорость $v(1)$.

Задания входного контроля

№	Задания	Ответы
1	Вычислить: $\left(1,88 + 2\frac{3}{25}\right) \cdot \frac{1}{8} =$ A) 1; B) -5; C) 0,5; D) -0,5; E) 5.	С
2	Сократите дробь: $\frac{9x^2 - 25y^2}{9x^2 + 30xy + 25y^2}$ A) 1; B) $\frac{3x-5y}{3x+5y}$; C) $\frac{3x+5y}{3x-5y}$; D) $\frac{5y-3x}{5y+3x}$; E) $\frac{5x-3y}{3x+5y}$	В
3	Упростите выражение. $(xy)^3 \cdot (-3x^4y^2) =$ A) $-3x^7y^5$; B) $3x^7y^5$; C) $-3x^5y^7$; D) $\frac{1}{3}x^5y^7$; E) x^7y^5 .	А
4	Решите уравнение. $2x + 3 - 6(x - 1) = 4(1 - x) + 5$ A) 0; B) -2; C) -4; D) x – любое число; E) -1	Д
5	Решите неравенство $18 - 3(1 - x) \leq x - 3$ A) $x \leq 9$; B) $x \leq -9$; C) $x > 9$; D) $x \geq -9$; E) $x = 9$.	Д
6	Две стороны параллелограмма относятся как 3: 4. Периметр его равен 2,8 м. Найдите стороны параллелограмма. A) 0,3; 0,4; B) 0,6; 0,8; C) 0,3; 0,6; D) 0,4; 0,8; E) 0,4; 0,6.	В
7	Найдите сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии, в которой $a_1 = -5$, $d = 3$. A) 27; B) 28; C) 128; D) 17; E) 138.	Е
8	Решите уравнение. $\sin x = 1$ A) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$; B) $x = 2k\pi$; C) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$; D) $x = (2k + 1)\pi$; E) $x = k\pi$	А
9	Вычислите. $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$, $\operatorname{tg} x = \frac{3}{5}$ A) 1; B) -8; C) 4; D) -4; E) $\frac{4}{9}$.	Д
10	Упростить $\cos^2 x + (1 - \sin^2 x)$ A) $\sin^2 x$; B) 0; C) 1; D) $\cos^2 x$; E) $2\cos^2 x$.	Е

Экзаменационные контрольные тесты по математике

№	Вопросы	Ответы
1	<p>Положительное значение имеет(-ют) определители:</p> <p>A) $\begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$</p> <p>B) $\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$</p> <p>C) $\begin{vmatrix} -2 & 5 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$</p> <p>D) $\begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$</p> <p>E) $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -6 & 5 \end{vmatrix}$</p> <p>F) $\begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 3 & -2 \end{vmatrix}$</p> <p>G) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$</p> <p>H) $\begin{vmatrix} 4 & 0 \\ -3 & 3 \end{vmatrix}$</p>	D,E,H
2	<p>Верное утверждение: определитель не изменится, если...</p> <p>A) поменять местами два параллельных ряда</p> <p>B) умножить какой-либо ряд на отличное от нуля число</p> <p>C) все строки заменить соответствующими столбцами</p> <p>D) сложить элементы строк с элементами соответствующих столбцов</p> <p>E) общий множитель какого-либо ряда вынести за знак определителя</p> <p>F) умножить элементы строк на элементы соответствующих столбцов</p> <p>G) сложить соответствующие элементы двух параллельных рядов</p> <p>H) умножить соответствующие элементы двух</p>	C,E,G

	параллельных рядов	
3	<p>Умножить можно матрицы</p> <p>A) $A_{3 \times 4}$ и $B_{3 \times 4}$</p> <p>B) $A_{3 \times 4}$ и $B_{4 \times 5}$</p> <p>C) $A_{3 \times 3}$ и $B_{3 \times 3}$</p> <p>D) $A_{4 \times 4}$ и $B_{3 \times 3}$</p> <p>E) $A_{5 \times 3}$ и $B_{3 \times 4}$</p> <p>F) $A_{1 \times 4}$ и $B_{1 \times 1}$</p> <p>G) $A_{2 \times 3}$ и $B_{5 \times 3}$</p> <p>H) $A_{3 \times 1}$ и $B_{3 \times 2}$</p>	B,C,E
4	<p>Для определителя найти алгебраическое дополнение a_{23}:</p> $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 6 & 8 \\ 1 & 1 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$ <p>A) -26 B) 36 C) 26 D) -36 E) 20</p>	D
5	<p>Интервалу $(-3;1)$ принадлежит значение скалярного произведения векторов \bar{a} и \bar{b}</p> <p>A) $\bar{a}(1;0;-3)$ и $\bar{b}(2;-4;6)$</p> <p>B) $\bar{a}(-1;2;-3)$ и $\bar{b}(2;2;-3)$</p> <p>C) $\bar{a}(-1;2;-3)$ и $\bar{b}(2;0;6)$</p> <p>D) $\bar{a}(-1;2;2)$ и $\bar{b}(2;-4;4)$</p> <p>E) $\bar{a}(0;-5;-4)$ и $\bar{b}(0;-4;5)$</p> <p>F) $\bar{a}(1;2;8)$ и $\bar{b}(-5;-2;1)$</p> <p>G) $\bar{a}(-1;-2;-3)$ и $\bar{b}(-2;-4;6)$</p> <p>H) $\bar{a}(-4;2;-1)$ и $\bar{b}(1;-4;3)$</p>	D,E,F

6	<p>Площадь треугольника ABC вычисляется по формуле:</p> <p>А) $\frac{1}{2} \overline{AB} \times \overline{AC}$; В) $\frac{1}{2} \overline{AB} \cdot \overline{AC}$; С) $\overline{AB} \times \overline{AC}$; D) $\overline{AB} \cdot \overline{AC}$; E) $\overline{AB} \times \overline{AC}$</p>	А
7	<p>Параллельные прямые ...</p> <p>А) $y = 5x - 1$ и $y = -5x - 3$</p> <p>В) $y = -2x + 1$ и $y = 5 - 2x$</p> <p>С) $y = 4x + 3$ и $y = \frac{1}{4}x + 3$</p> <p>Д) $x - 3y + 1 = 0$ и $y = \frac{1}{3}x - 2$</p> <p>Е) $2x + 3y - 4 = 0$ и $-4x - 6y - 1 = 0$</p> <p>Ф) $x - 3y + 4 = 0$ и $3x + y + 7 = 0$</p> <p>Г) $y = x - 2$ и $2x + 2y - 3 = 0$</p> <p>Н) $5x - 3y + 4 = 0$ и $3x + 5y + 7 = 0$</p>	В,Д,Е
8	<p>Прямая $x - 2y + 1 = 0$ проходит через точки</p> <p>А) (1;2)</p> <p>В) $\left(\frac{1}{2}; 0\right)$</p> <p>С) $\left(0; \frac{1}{2}\right)$</p> <p>Д) (-2;1)</p> <p>Е) (1;1)</p> <p>Ф) (1;-2)</p> <p>Г) $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$</p> <p>Н) (-1;0)</p>	С,Е,Н
9	<p>Уравнение эллипса</p> <p>А) $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{5} = 1$</p> <p>В) $x^2 + y^2 = 4$</p> <p>С) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$</p>	С,Д,Ф

	<p>D) $x^2 + y^2 = 15$</p> <p>E) $\frac{x^2}{10} - y^2 = 1$</p> <p>F) $x^2 + \frac{y^2}{25} = 1$</p> <p>G) $x^2 - 3y^2 = 45$</p> <p>H) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = -1$</p>	
19	<p>Точка $C(-1;2)$ является центром окружности</p> <p>A) $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 9$</p> <p>B) $x^2 + y^2 = 1$</p> <p>C) $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 4$</p> <p>D) $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 5$</p> <p>E) $x^2 - 2x + y^2 + 4y + 4 = 0$</p> <p>F) $x^2 + x + y^2 - 2y - 2 = 0$</p> <p>G) $x^2 + 2x + y^2 - 4y - 4 = 0$</p> <p>H) $x^2 + y^2 + 2x - 4y = 30$</p>	C,G,H
11	<p>Четными являются функции(-ия)</p> <p>A) $\frac{x}{\cos x}$</p> <p>B) $x + x^2$</p> <p>C) $\frac{x^2}{\sin x}$</p> <p>D) $3x^4 - 2x^3 + 1$</p> <p>E) $\frac{x^3}{x^2 + 2}$</p> <p>F) $2x^2 + 3$</p> <p>G) $\frac{x}{\sin x}$</p> <p>H) $\frac{x^4}{x^2 - 1}$</p>	F,G,H
12	<p>Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$</p>	A

	A) 4 B) -4 C) -3 D) 2 E) 3.	
13	<p>Скорость материальной точки в момент времени $t = 0$ равна 2, если перемещение точки выражается функцией(-ями)</p> <p>A) $4x^5 - 2x^4 + 2x - 1$</p> <p>B) $x^5 + 6x^4 - 3x - 2$</p> <p>C) $\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 5x$</p> <p>D) $\frac{2}{3}x^4 - 5x^3 + x$</p> <p>E) $2x^3 + 2x + 7$</p> <p>F) $x^4 - 3x^2 + 2x - 5$</p> <p>G) $x^3 + 3x^2 - 2x - 6$</p> <p>H) $\frac{1}{5}x^5 + x^2 - 3$</p>	A, E, F
14	<p>Верные утверждения</p> <p>A) $\int_a^b f(x)dx = (a-b)f(c), c \in [a;b]$</p> <p>B) $\int_a^b (f_1(x) \cdot f_2(x))dx = \int_a^b f_1(x)dx \cdot \int_a^b f_2(x)dx$</p> <p>C) $\int_a^b f(x)dx = \int_b^a f(x)dx$</p> <p>D) $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$</p> <p>E) $f(x) \geq 0$ на $[a;b], \int_a^b f(x)dx \leq 0$</p> <p>F) $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$</p> <p>G) $\int_a^b (f_1(x) \pm f_2(x))dx = \int_a^b f_1(x)dx \pm \int_a^b f_2(x)dx$</p> <p>H) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx, c \in [a;b]$</p>	F, G, H
15	Найдите интеграл: $\int \frac{dx}{x^2 - 4}$	A

	<p>A) $\frac{1}{4} \ln \left \frac{x-2}{x+2} \right + C$; B) $\frac{1}{4} \ln \left \frac{x+2}{x-2} \right + C$; C) $-\frac{1}{4} \ln \left \frac{x-2}{x+2} \right + C$;</p> <p>D) $\ln \left \frac{x-2}{x+2} \right + C$; E) $-\ln \left \frac{x-2}{x+2} \right + C$.</p>	
16	<p>Дана функция $f = x^3 + y^3 - 3xy$. Найти: $\frac{\partial f}{\partial x}$</p> <p>A) $3x$; B) $x^2 + y$; C) $3(x^2 - x)$; D) $3y$; E) $3(x^2 - y)$.</p>	Е
17	<p>Найти частное решение уравнения: $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{y}$, $y(0) = 1$.</p> <p>A) $y = x^2 + 1$; B) $y^2 = x^2 + 2$; C) $y^2 = x^2 + 1$; D) $y = x^2$;</p> <p>E) $y = x^2 + 4$.</p>	В
18	<p>Один из корней характеристического уравнения равен нулю для дифференциального уравнения(-ий)</p> <p>A) $y'' - 2y' + y = 0$</p> <p>B) $y'' + 4y = 0$</p> <p>C) $y'' + 7y' = 0$</p> <p>D) $y'' + 2y' + 2y = 0$</p> <p>E) $y'' - 8y' = 0$</p> <p>F) $y'' + 5y' + 6y = 0$</p> <p>G) $y'' - y' = 0$</p> <p>H) $y'' + 8y' + 16y = 0$</p>	С,Е,Г
19	<p>Признак Даламбера применим для исследования сходимости числового ряда(-ов)</p> <p>A) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n+2}$</p> <p>B) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8}{n+5}$</p> <p>C) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3n-2}$</p> <p>D) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^2+1}}$</p>	А,С,Е

	<p>E) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{5^n n!}$</p> <p>F) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^n$</p> <p>G) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n+5}}$</p> <p>H) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{4n+7}$</p>	
20	<p>Один из первых трех членов числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{1+n^4}$</p> <p>A) $-\frac{1}{2}$</p> <p>B) $\frac{2}{17}$</p> <p>C) $\frac{1}{5}$</p> <p>D) $-\frac{1}{9}$</p> <p>E) $-\frac{3}{82}$</p> <p>F) $\frac{1}{13}$</p> <p>G) $-\frac{1}{16}$</p> <p>H) $\frac{1}{81}$</p>	A, B, E

Какие ощущения вызывает экзамен?

Вопросы	статистика
Неуверенность	34 %
Волнение	32%
Страх	19 %
Интерес	7%
Равнодушие	8 %

Контрольное задание

№	Вопросы	Ответы
1	Что такое дифференцирование?	Процесс отыскания производной по заданной функции.
2	Как обосновать термин «Производная»?	Функция $y = f(x)$ производит новую функцию $y' = f'(x)$.
3	Что такое дифференциальное исчисление?	Это раздел математического анализа, связанный с понятиями производной и дифференциала функции.
4	Что изучается в дифференциальном исчислении?	Правила вычисления производных и применения производных к исследованию свойств функций.
5	Что означает слово «дифференциал»?	разность
6	Что такое производная?	Производная - это мгновенная скорость
7	Дайте определение производной.	Предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx при стремлении Δx к нулю: $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
8	В чем состоит геометрический и механический смысл производной?	Геометрический смысл: нахождение углового коэффициента секущей. Механический смысл: нахождение средней скорости.
9	Основные правила дифференцирования?	$(C)' = 0;$ $(u \pm v)' = u' \pm v';$ $(Cx)' = C;$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2};$ $(x)' = 1;$ $\left(\frac{C}{x}\right)' = -\frac{C}{x^2}.$

10	Таблица элементарных функций	$(x^n)' = nx^{n-1};$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}};$ $(e^x)' = e^x;$ $(a^x)' = a^x \ln a;$ $(\ln x)' = \frac{1}{x};$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a};$ $(\sin x)' = \cos x;$ $(\cos x)' = -\sin x;$ $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}.$
----	------------------------------	--