

И.К. Кондаурова

**Теория и методика обучения математике
в системе профессионального образования**

Часть 2. Общая методика

Сборник задач и упражнений

Саратов – 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

**Теория и методика обучения математике
в системе профессионального образования**

И.К. Кондаурова

Часть 2. Общая методика

Сборник задач и упражнений для студентов,
обучающихся по направлению подготовки магистратуры 44.04.01
– «Педагогическое образование» (профиль подготовки
«Профессионально ориентированное обучение математике»;
квалификация (степень) выпускника – магистр; форма обучения –
заочная)

Саратов –2017

УДК [373.091.398:51(075.8)

ББК 74.202.5я73

К64

Кондаурова, И.К.

К64 Теория и методика обучения математике в системе профессионального образования. В 3 частях. Часть 2. Общая методика: сборник задач и упражнений для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистратуры 44.04.01 – «Педагогическое образование» (профиль подготовки «Профессионально ориентированное обучение математике»); квалификация (степень) выпускника – магистр; форма обучения – заочная) / И. К. Кондаурова. – Саратов, 2017. – 35 с.

Рецензент – Т.А. Капитонова

кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры математики и методики ее преподавания
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Рекомендовано к печати:

НМК механико-математического факультета
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

© Кондаурова И. К., 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ТЕМА 6. Формы и средства профессионально ориентированного обучения высшей математике	8
ТЕМА 7. Диагностика качества профессионально ориентированного математического образования	12
ТЕМА 8. Руководство научно-исследовательской деятельностью обучающихся (по математике)	14
ТЕМА 9. Дополнительное математическое образование студентов.....	18
ТЕМА 10. Специфика формирования математических понятий, методика работы с алгоритмами и правилами, обучение решению задач, изучение теорем	21
ПРИЛОЖЕНИЕ	24

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник задач и упражнений составлен в соответствии с программой курса «Теория и методика обучения математике в системе профессионального образования». В нем содержатся задачный материал для рефлексии и упражнения для самостоятельной работы студентов во внеурочное время. Задачи и упражнения сгруппированы в соответствии с изучаемыми темами курса во втором семестре.

В результате освоения дисциплины «Теория и методика обучения математике в системе профессионального образования» магистрант должен:

– знать: инновационную государственную образовательную политику в области профессиональной деятельности, психолого-педагогические и организационные особенности процесса обучения высшей математике студентов в контексте предстоящей профессиональной деятельности (основные подходы к формированию образовательной среды для студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО); основы и особенности применения современных методик и технологий организации обучения и воспитания (высшей математике) обучающихся по программам бакалавриата и ДПО с учетом принципа профессиональной направленности; основные характеристики и особенности применения современных диагностических методик, позволяющих оценить возможности, потребности и достижения

студентов, изучающих математику, в зависимости от уровня осваиваемой образовательной программы (бакалавриат и ДПО); основные целевые, содержательные, процессуальные и результативные характеристики научно-исследовательской работы студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО) и особенности применения различных подходов к организации и руководству научно-исследовательской работой студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО); научно-методические основы разработки и особенности применения методик, технологий и приемов профессионально ориентированного обучения студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО)); основы и современное состояние преподаваемой области научного знания (высшая математика) и методику их изучения обучающимися по программам бакалавриата и ДПО с учетом принципа профессиональной направленности.

– уметь: использовать современные методики и технологии организации профессионально ориентированного обучения и воспитания (математике), диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО); использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики; планировать работу по руководству научно-исследовательской работой студентов,

изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО); реализовывать методики, технологии и приемы профессионально ориентированного обучения математике;

– владеть: навыками организации профессионально ориентированного обучения и воспитания (математике), диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО) с использованием современных методик и технологий в условиях специально организованной учебно-лабораторной среды; навыками формирования образовательной среды для студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО) в условиях специально организованной учебно-лабораторной среды; навыками планирования и организации научно-исследовательской работы студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО); навыками реализации (в условиях специально организованной учебно-лабораторной среды) методик, технологий и приемов профессионально ориентированного обучения студентов, изучающих математику по различным образовательным программам (бакалавриат и ДПО).

ТЕМА 6. ФОРМЫ И СРЕДСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Примерное содержание. Формы обучения высшей математике: основные понятия. Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, семинары, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся и т.д. Традиционные и инновационные формы проведения занятий. Средства обучения высшей математике: основные понятия, классификация. Традиционные и инновационные средства обучения высшей математике.

Задания

1. Используя приведенные ниже и/или другие доступные вам источники информации (газеты, журналы, методические разработки, беседы с преподавателями, рабочие программы дисциплин, интернет и т.д.), найдите информацию о традиционных и инновационных формах обучения математике в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования:

а) статья И.В. Абдрахмановой и И.В. Лущик «Методика организации лекционных занятий по математике в условиях компетентностно-ориентированного обучения»;

б) статья Л.А. Болотюк, А.М. Сокольниковой, Е.А. Швед «Применение интерактивных методов обучения на практических занятиях по теории вероятностей и эконометрике»;

в) статья А.А. Рахимова и М.М. Рахматулловой «Организация и формы самостоятельной работы студентов по высшей математике в техническом вузе в условиях кредитной технологии обучения»;

Возможно ли их использовать (при определенной адаптации) для профессионально ориентированного обучения математике студентов

выбранного вами направления подготовки (специальности)?

2. Используя приведенные ниже и/или другие доступные вам источники информации (газеты, журналы, методические разработки, беседы с преподавателями, рабочие программы дисциплин, интернет и т.д.), ознакомьтесь с опытом применения средств обучения математике в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования:

а) статья С.И. Макарова и С.А. Севастьянова «Интерактивное обучение математике в вузе с использованием электронной рабочей тетради»;

б) статья Т.В. Сидоровой, В.А. Шершневой, И.Ф. Космидис «Об использовании среды Moodle в обучении математике студентов института космических и информационных технологий СФУ» (электронный обучающий курс);

в) статья Г.А. Шуниной «Средства обучения курсантов военной академии высшей математике»;

г) статья С.П. Шмалько «Сгущение учебной профессионально ориентированной информации по математике при обучении студентов-экономистов» (средства крупноблочной-графической наглядности);

д) статья Т.Л. Анисовой, В.К. Маркова, Л.В. Устиновой «Использование метода презентации при обучении математике в вузе»;

е) статья В.И. Токтаровой «Учебно-методическое обеспечение реализации основных образовательных программ в условиях информационно-образовательной среды вуза» (средства электронного учебно-методического обеспечения для проведения занятий в интерактивной форме).

Какие идеи и как, на ваш взгляд, можно использовать при обучении математике студентов выбранного вами направления подготовки (специальности)?

Литература

1. Абдрахманова, И.В., Лущик, И.В. Методика организации лекционных занятий по математике в условиях компетентностно-ориентированного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. <http://cyberleninka.ru/article/n/metodika-organizatsii-lektsionnyh-zanyatiy-po-matematike-v-usloviyah-kompetentnostno-orientirovannogo-obucheniya>.

2. Рахимов, А.А., Рахматуллова, М.М. Организация и формы самостоятельной работы студентов по высшей математике в техническом вузе в условиях кредитной технологии обучения // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2012. № 6. С. 105-114. <http://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-i-formy-samostoyatelnoy-raboty-studentov-po-vysshey-matematike-v-tehnicheskom-vuze-v-usloviyah-kreditnoy-tehnologii>

3. Макаров, С.И., Севастьянов, С.А. Интерактивное обучение математике в вузе с использованием электронной рабочей тетради // Фундаментальные исследования. 2013. № 6-5. С. 1249-1252. <http://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnoe-obuchenie-matematike-v-vuze-s-ispolzovaniem-elektronnoy-rabochey-tetradi>

4. Сидорова, Т.В., Шершнева, В.А., Космидис, И.Ф. Об использовании среды Moodle в обучении математике студентов института космических и информационных технологий СФУ // Вестник СибГАУ. 2014. № 5 (57). С. 122-127. <http://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-sredy-moodle-v-obuchenii-matematike-studentov-instituta-kosmicheskikh-i-informatsionnyh-tehnologiy-sfu>.

5. Шулнина, Г.А. Средства обучения курсантов военной академии высшей математике // Вестник Мазырського державного педагогічного університету імя І. П. Шамякіна. 2011. № 1 (30). С. 64-69.

<http://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-obucheniya-kursantov-voennoy-akademii-vysshey-matematike>

6. Шмалько, С.П. Сгущение учебной профессионально ориентированной информации по математике при обучении студентов-экономистов // Теория и практика общественного развития. 2011. № 6. С. 150-155. <http://cyberleninka.ru/article/n/sguschenie-uchebnoy-professionalno-orientirovannoy-informatsii-po-matematike-pri-obuchenii-studentov-ekonomistov>

7. Анисова, Т.Л., Марков, В.К., Устинова, Л.В. Использование метода презентации при обучении математике в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2014. Вып. 2. <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-prezentatsii-pri-obuchenii-matematike-v-vuze>

8. Болотюк, Л.А., Сокольникова, А.М., Швед, Е.А. Применение интерактивных методов обучения на практических занятиях по теории вероятностей и эконометрике // Интернет-журнал Науковедение. 2013. Вып. 3 (16). <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-interaktivnyh-metodov-obucheniya-na-prakticheskikh-zanyatiyah-po-teorii-veroyatnostey-i-ekonometrike>

9. Токтарова, В.И. Учебно-методическое обеспечение реализации основных образовательных программ в условиях информационно-образовательной среды вуза // Известия ВГПУ. 2011. № 2 (77). С. 28-32. <http://cyberleninka.ru/article/n/uchebno-metodicheskoe-obespechenie-realizatsii-osnovnyh-obrazovatelnyh-programm-v-usloviyah-informatsionnoobrazovatelnoy-sredy-vuza>

ТЕМА 7. ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Примерное содержание. Диагностика качества профессионально ориентированного математического образования: основные понятия, функции, принципы, методы, этапы. Фонды оценочных средств. Паспорт (карта) компетенции. Рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Задания

Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с паспортами (картами) компетенций, которые необходимо сформировать у обучающихся при изучении дисциплины «Математика». Изучите в рабочей программе дисциплины «Математика» раздел, посвященный системе оценивания учебной деятельности студентов. Проанализируйте фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине.

Литература

1. Зиндинова, Н.С. Создание фондов оценочных средств в рамках учебной дисциплины с учетом введения федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования // Вестн. Ом. ун-та. 2014. № 2. С. 182-184.

<http://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-fondov-otsenocnyh-sredstv-v-ramkah-uchebnoy-distipliny-s-uchetom-vvedeniya-federalnyh-gosudarstvennyh-obrazovatelnyh>

2. Воронцова, О.Р., Катержина, С.Ф. Шаги проектирования контрольно-измерительных материалов в рамках формирования компетенций // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2011. № 3. С. 286-291.

<http://cyberleninka.ru/article/n/shagi-proektirovaniya-kontrolno-izmeritelnyh-materialov-v-ramkah-formirovaniya-kompetentsiy>

3. Нахушева, Ф.Б., Табишев, Т.А. Результаты обучения: конструирование и диагностика (на примере дисциплины «Математический анализ») // Педагогическое образование в России. 2015. № 2. С. 103-114. <http://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-obucheniya-konstruirovaniye-i-diagnostika-na-primere-distipliny-matematicheskij-analiz>

4. Кочетова, Т.Н., Ильина, Л.А., Еремичева, О.Ю. Показатели и условия формирования профессиональных компетенций бакалавров технического вуза при изучении математических дисциплин // Самарский научный вестник. 2016. № 1 (14). С. 175-178. <http://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-i-usloviya-formirovaniya-professionalnyh-kompetentsiy-bakalavrov-tehnicheskogo-vuza-pri-izuchenii-matematicheskikh>

5. Одинцова, Л.А. Диагностика качества усвоения программ учебных дисциплин в условиях реализации стандартов нового поколения в педагогическом вузе // Фундаментальные исследования. 2015. № 2. С. 3386-3390. <http://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-kachestva-usvoeniya-programm-uchebnyh-distiplin-v-usloviyah-realizatsii-standartov-novogo-pokoleniya-v-pedagogicheskom>

6. Селькина, Л.В., Шацкая, Е.О. Некоторые подходы к диагностике сформированности компетенций студентов-бакалавров в процессе освоения дисциплины «Математика» // Вестник ПГГПУ. Серия 1. Психологические и педагогические науки. 2014. № 2. С. 293-297. <http://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-podhody-k-diagnostike-sformirovannosti-kompetentsiy-studentov-bakalavrov-v-protssesse-osvoeniya-distipliny-matematika>

7. Шабалина, Е.П., Довыдова, М.В. Проектирование фонда оценочных средств уровней сформированности компетенций прикладного бакалавриата // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 1 (50). С. 134-136. <http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovaniye-fonda>

otsenochnyh-sredstv-urovney-sformirovannosti-kompetentsiy-prikladnogo-bakalavriata

8. Сыромясов, А.О. Применение балльно-рейтинговой системы в вузе (на примере дисциплин математического цикла) // Интеграция образования. 2013. № 2 (71). С. 15-21.

<http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ballno-reytingovoy-sistemy-v-vuze-na-primere-distiplin-matematicheskogo-tsikla>

ТЕМА 8. РУКОВОДСТВО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ПО МАТЕМАТИКЕ)

Примерное содержание. Научно-исследовательская работа студентов: основные понятия, организация и обеспечение методического сопровождения. Студенческое научное общество. Студенческие научные конференции и конкурсы.

Задания

Используя доступные вам источники информации, ознакомьтесь с опытом руководства научно-исследовательской и проектной деятельностью обучающихся (по математике):

а) статья В.Ф. Любичевой и О.В. Чирковой «Профессионально ориентированные проекты: их роль и место в математической подготовке будущих бакалавров направления «Менеджмент»;

б) статья О.А. Носенко и В.А. Казинец «Применение метода проектов в рамках дисциплины «Математика» в вузах»;

в) статья А.А. Дорбидатовой «Метод проектов как средство реализации межпредметных связей между математикой и предметами спецдисциплин для учащихся профессиональных училищ (на примере профессии «Сварщик»)»;

г) статья Н.А. Журавлевой «Проектная деятельность студентов педагогического вуза в процессе математической подготовки»;

д) статья А.Н. Соколовой «Организация исследовательской деятельности студентов математических направлений подготовки в условиях модульной системы обучения»;

е) статья Е.В. Кузнецовой «Некоторые аспекты организации исследовательской деятельности студентов математических специальностей»;

ж) статья Е.В. Куликовой «Педагогическое сопровождение научно-исследовательской работы студентов педвузов в процессе выполнения курсовой работы с использованием облачных технологий»;

з) статья Н.А. Лозовой «Методика формирования исследовательской деятельности студентов в условиях образовательного модуля «Математика в лесоинженерном деле»;

и) статья З.Г. Брюховских, Т.А. Фолиевой «Деятельность студенческого научного общества в Волгоградском государственном университете»;

к) статья В.А. Прощкина «Научные студенческие мероприятия как важнейший компонент университетской подготовки будущих учителей».

Какие идеи и как, на ваш взгляд, можно использовать при обучении математике студентов выбранного вами направления подготовки (специальности)?

Литература

1. Любичева, В.Ф., Чиркова, О.В. Профессионально ориентированные проекты: их роль и место в математической подготовке будущих бакалавров направления «Менеджмент» // Омский научный вестник. 2013. № 2 (116). С. 249-252.
<http://cyberleninka.ru/article/n/professionalno-orientirovannye-proekty-ih-rol->

[i-mesto-v-matematicheskoy-podgotovke-buduschih-bakalavrov-napravleniya-menedzhment](#)

2. Носенко, О.А., Казинец, В.А. Применение метода проектов в рамках дисциплины «Математика» в вузах // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения 2016. № 1 (50). С. 149-154. <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-proektov-v-ramkah-distipliny-matematika-v-vuzah>

3. Дорбидатова, А.А. Метод проектов как средство реализации межпредметных связей между математикой и предметами спецдисциплин для учащихся профессиональных училищ (на примере профессии «Сварщик») // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2011. № 1. <http://cyberleninka.ru/article/n/metod-proektov-kak-sredstvo-realizatsii-mezhpredmetnyh-svyazey-mezhdu-matematikoy-i-predmetami-spetstsikla-dlya-uchaschihsya>

4. Журавлева, Н.А. Проектная деятельность студентов педагогического вуза в процессе математической подготовки // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2014. Вып. 35. <http://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-studentov-pedagogicheskogo-vuza-v-protse-matematicheskoy-podgotovki>

5. Соколова, А.Н. Организация исследовательской деятельности студентов математических направлений подготовки в условиях модульной системы обучения // Концепт. 2012. № 2. С. 1-7. <http://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-studentov-matematicheskikh-napravleniy-podgotovki-v-usloviyah-modulnoy-sistemy>

6. Кузнецова, Е.В. Некоторые аспекты организации исследовательской деятельности студентов математических специальностей // Преподаватель XXI век. 2014. Т. 1. Вып. 3.

<http://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-organizatsii-issledovatel'skoy-deyatelnosti-studentov-matematicheskikh-spetsialnostey>

7. Куликова, Е.В. Педагогическое сопровождение научно-исследовательской работы студентов педвузов в процессе выполнения курсовой работы с использованием облачных технологий // Поволжский педагогический вестник. 2014. № 4(5). С. 22-25.

<http://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskoe-soprovozhdenie-nauchno-issledovatel'skoy-raboty-studentov-pedvuzov-v-protssesse-vypolneniya-kursovoy-raboty-s>

8. Лозовая, Н.А. Методика формирования исследовательской деятельности студентов в условиях образовательного модуля «Математика в лесоинженерном деле» // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. <http://cyberleninka.ru/article/n/metodika-formirovaniya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-studentov-v-usloviyah-obrazovatel'nogo-modulya-matematika-v-lesoinzhenernom-dele>

9. Брюховских, З.Г., Фолиева, Т.А. Деятельность студенческого научного общества в Волгоградском государственном университете // Вестник Волгоградского государственного университета. 2007. № 6. С. 229-231. <http://cyberleninka.ru/article/n/deyatelnost-studencheskogo-nauchnogo-obschestva-v-volgogradskom-gosudarstvennom-universitete>

10. Прошкин, В.А. Научные студенческие мероприятия как важнейший компонент университетской подготовки будущих учителей // Известия Саратовского университета. Новая серия. Философия. Психология. Педагогика. 2013. № 4. С. 101-104. <http://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-studencheskie-meropriyatiya-kak-vazhneyshiy-komponent-universitetskoj-podgotovki-buduschih-uchiteley>

ТЕМА 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ

Примерное содержание. Система дополнительного образования: основные понятия, структура. Математические соревнования (олимпиады, турниры и т.д.). Факультативы, группы выравнивания для первокурсников. Репетиторство. Тьюторство. Менторство. Самообучение. Дистанционные формы дополнительного математического образования студентов.

Задания

1. Используя доступные вам источники информации, ознакомьтесь с опытом организации дополнительного математического образования студентов (по математике):

а) статья П.М. Горева «Выездная олимпиада по математике для абитуриентов ВятГУ: положения, задания, анализ результатов». В статье описывается опыт проведения выездной олимпиады по математике в Кировской области для абитуриентов Вятского государственного университета, организованной в 2015/2016 учебном году факультетом компьютерных и физико-математических наук. В олимпиаде представлены практико-ориентированные задания двух уровней сложности: базовые задачи, характерные для итоговой аттестации за курс основной школы, и кейс-задания из трех разделов математики: алгебры, математического анализа и теории вероятностей с усложняющимися заданиями. Представлен вариант работы с решениями и анализ обобщенной статистики результатов учащихся 10–11-х классов образовательных учреждений Кировской области, принявших участие в конкурсном отборе;

б) статья Г.Д. Гефана «Математические бои как часть учебного процесса в вузе (на примере преподавания теории вероятностей)». С

целью внедрения интерактивных методов обучения в математическую подготовку студентов рассматривается использование боев по теории вероятностей. Показано, что в сравнении с традиционными формами проверки и обсуждения домашних заданий математический бой имеет ряд преимуществ: эмоциональный подъем участников, повышенная ответственность каждого члена команды за результат, заинтересованность в сложных заданиях, необходимость в постоянной подготовке к занятиям;

в) статья Т.В. Швалевой, А.А. Власовой, М.А. Червонного «Формы участия студентов в деятельности Центра дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования на базе педагогического университета». В статье рассматриваются формы участия студентов в деятельности Центра и значение такого взаимодействия для формирования профессиональных компетенций будущего педагога;

г) статья Н.А. Журавлевой «Веб-квест в процессе математической подготовки как условие развития общекультурных компетенций студентов педагогического вуза». В статье выделены этапы деятельности студентов в процессе проведения веб-квеста и предложена модель этой деятельности в процессе математической подготовки, направленная на развитие общекультурных компетенций студентов.

Какие идеи и как, на ваш взгляд, можно использовать при обучении математике студентов выбранного вами направления подготовки (специальности)?

2. Используя математическое содержание некоторых избранных тем курса высшей математики, подберите вопросы и задания, составьте необходимые методические рекомендации для организации и проведения математического конкурса для студентов технических специальностей и направлений подготовки. Сформулируйте цели и

задачи конкурса, условия его проведения, разработайте Положение о конкурсе.

3. Ознакомьтесь с материалами Приложения. Разработайте авторскую программу факультативного курса по высшей математике для студентов медицинских специальностей и направлений подготовки. Составьте план-конспект одного факультативного занятия. Изготовьте необходимые наглядные пособия и дидактические материалы.

4. Предложите набор тем учебных исследований по высшей математике для студентов юридических специальностей и направлений подготовки.

5. Разработайте сценарий web-квеста для студентов геологических специальностей и направлений подготовки. Тему, задания и роли выберите произвольно. Какие профессиональные компетенции формирует данный проект?

Литература

1. Горев П.М. Выездная олимпиада по математике для абитуриентов ВятГУ: положения, задания, анализ результатов // Концепт. 2016. № 5. <http://cyberleninka.ru/article/n/vyezdnaya-olimpiada-po-matematike-dlya-abiturientov-vyatgu-polozheniya-zadaniya-analiz-rezultatov>

2. Гефан Г.Д. Математические бои как часть учебного процесса в вузе (на примере преподавания теории вероятностей) // Вестник ТГПУ. 2015. № 7 (160). С. 96-101 <http://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskie-boi-kak-chast-uchebnogo-protsesssa-v-vuze-na-primere-prepodavaniya-teorii-veroyatnostey>

3. Швалева Т.В., Власова А.А., Червонный М.А. Формы участия студентов в деятельности Центра дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования на базе педагогического университета // Вестник ТГПУ. 2014. № 5 (146). С. 36-

40. <http://cyberleninka.ru/article/n/formy-uchastiya-studentov-v-deyatelnosti-tsentra-dopolnitelnogo-fizikomatematicheskogo-i-estestvennonauchnogo-obrazovaniya-na-baze>

4. Журавлева Н.А. Веб-квест в процессе математической подготовки как условие развития общекультурных компетенций студентов педагогического вуза // Вестник КГПУ имени В.П. Астафьева. 2014. № 1 (27). С. 72-74. <http://cyberleninka.ru/article/n/veb-kvest-v-protssesse-matematicheskoy-podgotovki-kak-uslovie-razvitiya-obshekulturnyh-kompetentsiy-studentov-pedagogicheskogo-vuza>

ТЕМА 10. СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ, МЕТОДИКА РАБОТЫ С АЛГОРИТМАМИ И ПРАВИЛАМИ, ОБУЧЕНИЕ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ, ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕМ

Примерное содержание. Специфика формирования математических понятий. Методика работы с алгоритмами и правилами. Обучение решению задач. Изучение теорем.

Задания

1. Используя доступные вам источники информации, ознакомьтесь с опытом формирования математических понятий, работы с алгоритмами и правилами, обучения решению задач и доказательства теорем студентов разных специальностей и направлений подготовки:

а) статья А.В. Кирюшина «Формирование математических понятий у студентов вузов на основе применения идей содержательного обобщения». В статье предлагается алгоритм введения понятий, опирающийся на моделирование физико-технических задач в теоретическом курсе высшей математики для студентов физических и инженерно-технических специальностей вузов;

б) статья В.В. Логиновой, Е.Г. Плотниковой «Методическая система профессионально ориентированных задач в обучении математике будущих менеджеров». Предлагается методическая система профессионально ориентированных задач как средство реализации профессионально ориентированного подхода к обучению математике и формирования готовности будущих менеджеров к профессиональной деятельности. Рассматриваются цели и принципы построения системы, определены характеристики отбираемых задач. Для наглядного представления системы использована матрица соответствия, элементами которой являются задачи и отдельные этапы их решения, соответствующие содержанию учебного материала разделов дисциплины и формируемым компетенциям. Приведены примеры профессионально ориентированных задач системы, даны рекомендации по их использованию в различных формах обучения;

в) диссертация П.Г. Пичугиной «Методика профессионально ориентированного обучения математике студентов медицинских вузов» (Пенза, 2004).

Какие идеи и как, на ваш взгляд, можно использовать при обучении математике студентов выбранного вами направления подготовки (специальности)?

2. Проиллюстрируйте специфику формирования конкретного математического понятия у студентов разных специальностей (направлений подготовки).

3. Охарактеризуйте методику работы с конкретным алгоритмом (правилом).

4. Подберите серию профессионально ориентированных задач по конкретной теме для студентов конкретного направления подготовки (специальности). Например, по теме «Определенный интеграл» для студентов инженерных специальностей.

5. Подумайте, каким образом можно осуществить мотивацию изучения теорем дифференциального исчисления студентами экономических специальностей. Поясните на примерах.

Литература

1. Кирюшин, А.В. Формирование математических понятий у студентов вузов на основе применения идей содержательного обобщения // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І. П. Шамякіна. 2011. № 2 (31). С. 31-37.

<http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matematicheskikh-ponyatiy-u-studentov-vuzov-na-osnove-primeneniya-idey-soderzhatelnogo-obobscheniya>

2. Логинова, В.В., Плотникова, Е.Г. Методическая система профессионально ориентированных задач в обучении математике будущих менеджеров // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2015. № 8 (161). С. 65-71.

<http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskaya-sistema-professionalno-orientirovannyh-zadach-v-obuchenii-matematike-buduschih-menedzherov>

3. Пичугина, П.Г. Методика профессионально ориентированного обучения математике студентов медицинских вузов : дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2004. – 142 с. // <http://www.dissercat.com/content/metodika-professionalno-orientirovannogo-obucheniya-matematike-studentov-meditsinskikh-vuzov>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рабочая программа факультатива «Математико-статистические методы в исторических и педагогических исследованиях»

(Прохорова И. В. Обучение математике студентов исторических факультетов педагогических вузов в контексте деятельностного подхода: дисс. ...канд. пед. наук. – Пенза, 2009.)

Пояснительная записка

В настоящее время в истории и педагогике возрастает применение математических методов. Это обстоятельство актуализирует проблему подготовки будущего учителя истории к использованию математических методов в своей профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Математика» невозможно дать студенту необходимую подготовку, так как на изучение дисциплины отводится явно недостаточный объем времени. Решить данную проблему можно путем создания факультатива по математике для студентов исторических факультетов педагогических вузов. Такой факультатив рекомендуется проводить параллельно с изучением дисциплины «Математика».

Цель факультатива – обобщить опыт, накопленный в области исторических и педагогических исследований, обозначить те типы задач, где используются методы параметрической и непараметрической статистики, те сферы исторических исследований, где используются методы многомерного статистического анализа, и на примерах конкретных задач выявить условия корректного их применения в работе учителя истории.

Чтобы сформулировать содержание факультатива по математике для студентов исторических факультетов педагогических вузов, был проведен анализ специальной литературы, который показал, что для современного этапа развития исторической науки характерна

потребность в более глубоком и точном раскрытии сущности исторических явлений и процессов. Историков все чаще не удовлетворяют примерные оценки тех или иных черт этих явлений, гипотетические суждения об их сущности, носящие описательный характер. Один из путей преодоления «описательного» уровня в исторических исследованиях связан с использованием математических методов, позволяющих раскрыть количественную меру изучаемых процессов и явлений, дать более точное и строгое выражение соответствующих качеств.

Содержание факультативных занятий

Цель факультатива может быть достигнута при следующем его содержании:

1. Статистическое описание.
2. Статистический анализ взаимосвязей количественных признаков и качественных данных.
3. Методы многомерного статистического анализа.
4. Введение в анализ временных рядов.
5. Статистические методы в педагогических исследованиях.

На изучение раздела «Статистическое описание» отводится 18 часов (6 часов – аудиторные занятия, 12 часов – самостоятельная работа). Рисунок 1 иллюстрирует структуру раздела «Статистическое описание».

В результате изучения данного раздела студенты должны знать: основные статистические характеристики; основные понятия выборочного метода; общую схему проверки статистических гипотез.

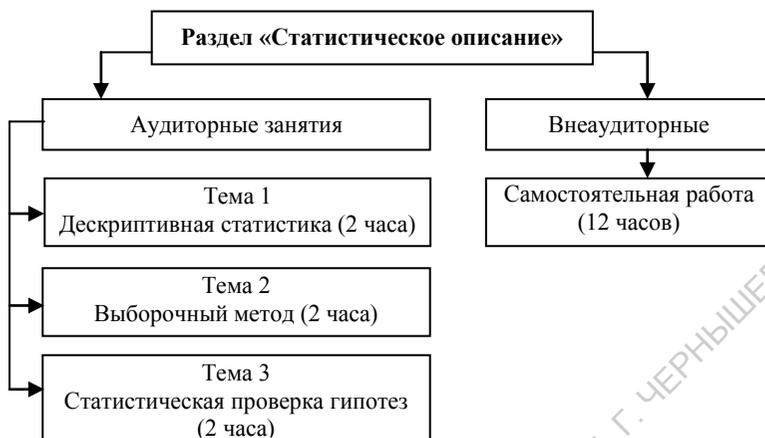


Рисунок 1 – Структура раздела «Статистическое описание»

Студенты должны уметь: вычислять основные статистические характеристики; находить полигон относительных частот; строить полигон и гистограмму; находить доверительный интервал; проверять гипотезы о равенстве средних двух и более совокупностей, о законах распределения изучаемых признаков в генеральных совокупностях по выборочным данным.

Далее в таблице представлено содержание аудиторных и внеаудиторных занятий по разделу «Статистическое описание».

Аудиторные занятия	Тема 1 Дескриптивная статистика (2 часа)	Основные статистические характеристики (меры среднего уровня, меры рассеяния). Частотные распределения (частотные распределения количественных признаков, частотные распределения качественных признаков). Визуализация данных. Категоризованные распределения. Рефераты: 1. Теория, методология и основные направления применения количественных методов в исторических исследованиях. 2. Многомерное шкалирование.
	Тема 2 Выборочный метод (2 часа)	Нормальное распределение. Основные понятия выборочного метода. Ошибки выборки. Точность и надежность выборочного метода. Доверительный интервал. Определение объема выборки. Статистическое оценивание доли качественного признака. Рефераты: 1. Опыт применения статистического анализа в историко-социальных исследованиях. (Т. Хершберг, К. Голдин, Л. Хаймсон, Р. Петруша). 2. Опыт применения статистического анализа в историко-политических исследованиях (Г.А. Сатаров, С.Б. Станкевич).

Самостоятельная работа	Тема 3 Статистическая проверка гипотез (2 часа)	Основные понятия. Критерии для средних (критерий для сравнения групповых средних). Критерии согласия (сравнение эмпирического и теоретического распределений, проверка нормальности распределения с помощью коэффициентов асимметрии и эксцесса). Рефераты: 1. Опыт применения многомерного статистического анализа в историко-демографических исследованиях (П. Бурдел, М. Демоне, Д. Смит). 2. Методы моделирования в историческом познании.
	Тема 1 Дескриптивная статистика (4 часа)	Вопросы: 1. Типы признаков. Что такое количественный признак? Непрерывные и дискретные признаки. 2. Что называется вариационным рядом? Графическая интерпретация вариационного ряда. Как можно сравнить два вариационных ряда? 3. Что такое относительная частота? 4. Что такое гистограмма? 5. Меры среднего уровня. 6. Меры разброса. 7. В чем сходство и различие между σ и V ? 8. В каких единицах измеряется коэффициент вариации? 9. Что такое категоризованное распределение?
	Тема 2 Выборочный метод (4 часа)	Вопросы: 1. Когда в историческом исследовании возникает проблема выборки? 2. Что такое репрезентативность? 3. Случайные и систематические ошибки. 4. Может ли быть абсолютно точным результатом выборочного исследования? 5. Механизмы случайного отбора. 6. В чем отличие бесповторного отбора от повторного? 7. Типы выборок. 8. Верно ли, что выборка даёт тем лучший результат, чем больше её объём? 9. Что такое доверительный интервал? 10. Что такое уровень доверия? 11. Верно ли, что увеличение точности результата выборочного исследования связано с уменьшением надёжности? 12. Последовательность действий при использовании выборочного метода. 13. Зачем нужны пробные выборки?
Тема 3 Статистическая проверка гипотез (4 часа)	Вопросы: 1. Что такое статистическая гипотеза? 2. Статистический критерий и статистическая характеристика. 3. В чём состоит различие критической области и области допустимых значений? 4. Уровень значимости статистического критерия. 5. Ошибки первого и второго рода. 6. Как проверяется значимость различия средних значений? 7. Что такое критерий согласия? 8. Какими способами можно проверить нормальность распределения признака? 9. В чём смысл коэффициентов асимметрии и эксцесса?	

На изучение раздела «Статистический анализ взаимосвязей количественных признаков и качественных данных» отводится 12 часов (4 часа на аудиторные занятия, 8 часов на самостоятельную работу).

Рисунок 2 иллюстрирует структуру раздела «Статистический анализ взаимосвязей количественных признаков и качественных данных».

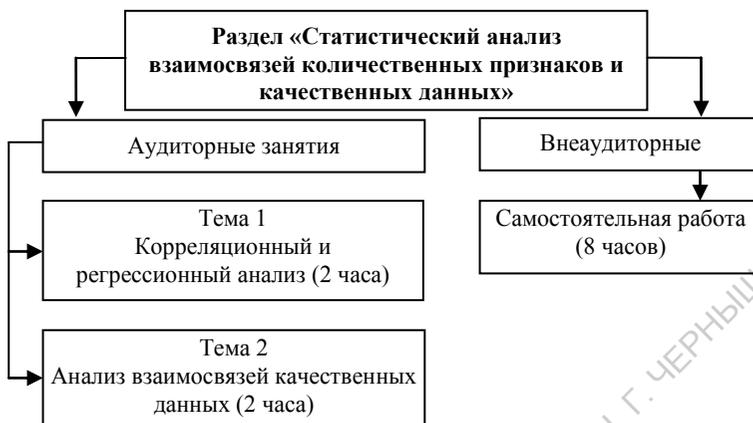


Рисунок 2 – Структура раздела «Статистический анализ взаимосвязей количественных признаков и качественных данных»

В результате изучения данного раздела студенты должны знать: основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; типы качественных признаков; чем качественные признаки отличаются от количественных; основные понятия ранговой корреляции; свойства коэффициентов ранговой корреляции.

Студенты должны уметь: строить уравнение линейной регрессии; находить коэффициент корреляции; проверять гипотезу о значимости коэффициента корреляции; рассчитывать коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла и коэффициент конкордации рангов Кендалла.

В таблице ниже представлено содержание аудиторных и внеаудиторных занятий по разделу «Статистический анализ взаимосвязей количественных признаков и качественных данных».

Аудиторные занятия	Тема 1 Корреляционный и регрессионный анализ (2 часа)	Анализ парных взаимосвязей (построение диаграмм рассеяния, построение уравнения линейной регрессии, коэффициент корреляции, проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции, коэффициент детерминации). Множественная корреляция и регрессия (визуализация множественной зависимости в пространстве трёх переменных, уравнение множественной регрессии, проверка значимости в регрессионном анализе, корреляции в модели множественной регрессии). Рефераты: Опыт применения статистического анализа в историко-экономических исследованиях: 1. Типология хозяйств (КВ.Хвсгова, Л.В. Милов, М.В. Булгаков, И.М. Гарскова, Ю.Ю. Какх, В.П. Пушков, И.М. Промахина). 2. Типология административно-территориальных единиц (И.Д. Ковальченко, Л.И. Бородкин, Д.Г. дель Арройо).
	Тема 2 Анализ взаимосвязей качественных данных (2 часа)	Типы качественных данных. Взаимосвязь ранговых качественных данных. Взаимосвязь номинальных качественных данных (таблицы сопряженности, критерий значимости связи качественных признаков (проверка гипотезы о независимости признаков по таблице сопряженности), коэффициенты взаимосвязи качественных признаков, бинарные признаки, четырёхклеточные таблицы). Рефераты: Опыт применения статистического анализа в историко-экономических исследованиях: 1. Оценка значения факторов, воздействующих на результирующий показатель эффективности (И.Д. Ковальченко, Н.Б. Селунский, Б.М. Литваков, П.Г. Рындезюнский, К.В. Хвостова). 2. Периодизация процессов динамики (Т. Кручинский, Ю.Ю. Какх, М.Реммель, Дж. Хейг, Е. Гарган, Р. Ханнеман).
Самостоятельная работа	Тема 1 Корреляционный и регрессионный анализ (4 часа)	Вопросы: 1. Что показывает диаграмма рассеяния? 2. Смысл коэффициента регрессии. 3. Почему эмпирические точки отклоняются от теоретической линии регрессии? 4. Когда уравнение регрессии можно использовать для прогноза? 5. Что такое коэффициент детерминации? 6. В чем отличается интерпретация коэффициентов корреляции и регрессии? 7. Смысл коэффициента корреляции. 8. В каких границах заключён коэффициент корреляции? 9. Какие значения r соответствуют тесной связи? 10. Может ли значение $r = 0$ говорить об отсутствии связи? 11. Что такое частная корреляция? 12. Смысл коэффициента множественной корреляции. 13. Как проверить значимость коэффициентов корреляции и регрессии? 14. Выборочная ошибка коэффициента корреляции. 15. Как проверить линейность связи?
	Тема 2 Анализ взаимосвязей качественных данных (4 часа)	Вопросы: 1. Типы качественных признаков. Чем качественные признаки отличаются от количественных? 2. В анкете имеются следующие пункты: фамилия, национальность, пол, возраст, образование, должность, зарплата. Указать, к каким категориям принадлежат эти признаки. 3. Привести примеры ранговых признаков. 4. Свойства коэффициентов ранговой корреляции. 5. Что такое дробные ранги? 6. Можно ли использовать коэффициенты ранговой корреляции при работе с количественными признаками? 7. Какой из двух ранговых коэффициентов r или τ дает более осторожную оценку связи? 8. Что такое номинальные признаки? Примеры. 9. Чем альтернативные признаки отличаются от неальтернативных? 10. Какие меры связи можно использовать при изучении признаков разной природы?

На изучение раздела «Методы многомерного статистического анализа» отводится 12 часов (4 часа на аудиторные занятия, 8 часов на самостоятельную работу). Рисунок 3 иллюстрирует содержание раздела «Методы многомерного статистического анализа».



Рисунок 3– Структура раздела «Методы многомерного статистического анализа»

В результате изучения данного раздела студенты должны знать: основные направления в математической теории классификации; основные понятия кластерного анализа; сущность агломеративно-иерархического метода и метода k -средних; понятие нечеткого множества; отличие методов, основанных на теории нечётких множеств от вероятностных методов классификации; основные понятия факторного анализа; сущность метода главных компонент.

Студенты должны уметь: проводить факторный анализ по двум факторам и сравнить результаты; строить классификацию по заданным признакам.

В таблице ниже представлено содержание аудиторных и внеаудиторных занятий по разделу «Многомерный статистический анализ».

Аудиторные занятия	Тема 1 Методы многомерной классификации (2 часа)	Кластерный анализ (агломеративно-иерархический метод, метод <i>k</i> -средних). Гибкая классификация: использование нечётких множеств. Рефераты: 1. Теория нечётких множеств и многомерная классификация (Основные концепции и аппарат теории нечётких множеств). 2. Автоматическая классификация и распознавание образов.
	Тема 2 Факторный анализ (2 часа)	Общее описание (факторные нагрузки, факторные веса). Метод главных компонент. Факторный анализ как способ классификации. Рефераты: Опыт применения статистического анализа в археологических исследованиях: 1. «Курганы вятичей» (А.В. Арциховский). 2. Междисциплинарные аспекты проблемы классификации применительно к археологической типологии (Ю.Л. Шапова). 3. Вопросы типологии в археологических исследованиях (И.О. Каменецкий, Л.С. Клейн, Б.И. Маршак, Г.А. Федоров-Давыдов, Я.Л. Шер).
Самостоятельная работа	Тема 1 Методы многомерной классификации (4 часа)	Вопросы: 1. Какова содержательная гипотеза, лежащая в основе кластерного анализа? 2. Что такое стандартизация признаков? Почему она, как правило, должна предшествовать проведению кластерного анализа? 3. Укажите два вида исходных данных для реализации кластерного анализа. 4. Что такое матрица расстояний? 5. Изменяются ли результаты кластерного анализа, если удалить часть признаков имеющегося набора? 6. Назовите основные правила соединения объектов (или кластеров) при использовании иерархического метода кластерного анализа. 7. Назовите основные меры расстояния между объектами (или кластерами) при использовании иерархического метода кластерного анализа.
	Тема 2 Факторный анализ (4 часа)	Вопросы: 1. Каковы основные цели использования факторного анализа? 2. Дайте интерпретацию понятия «фактор». 3. В чем особенность метода главных компонент? 4. Что такое матрица корреляции? Какое отношение она имеет к факторному анализу? 5. Что такое факторные нагрузки? 6. Что такое факторные веса? 7. Что является показателем качества построенной факторной модели? 8. Существуют ли пределы для значений факторных нагрузок? Если да, то каковы они? 9. Существуют ли пределы для значений факторных весов? Если да, то каковы они? 10. Пусть для рассматриваемого фактора значения факторных нагрузок первых четырех признаков равны 0,78, 0,23, -0,09 и -0,87. Что это значит? Как учитываются эти значения для интерпретации данного фактора? 11. Пусть для рассматриваемого фактора значения факторных весов первых четырех объектов равны 1,78, 0,11, -0,02 и -2,87. Что это значит?

На изучение раздела «Введение в анализ временных рядов» отводится 6 часов (2 часа на аудиторные занятия, 4 часа на самостоятельную работу). Рисунок 4 иллюстрирует структуру раздела «Введение в анализ временных рядов».

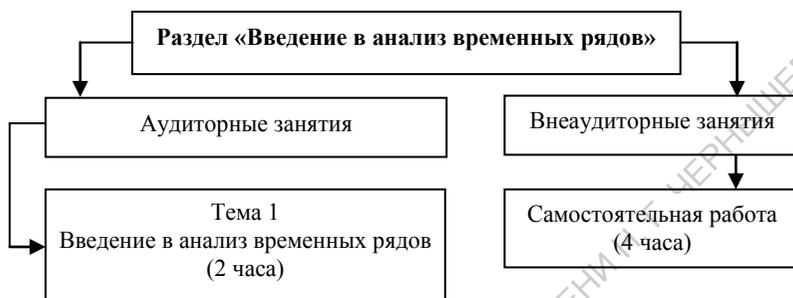


Рисунок 4 – Структура раздела «Введение в анализ временных рядов»

В результате изучения данного раздела студенты должны знать: основные показатели динамики; средние характеристики временного ряда; этапы анализа временных рядов; сущность метода скользящих средних.

Студенты должны уметь: находить среднее значение, среднее квадратическое отклонение и коэффициенты автокорреляции временного ряда; проводить сглаживание временного ряда методом скользящих средних.

В таблице ниже представлено содержание аудиторных и внеаудиторных занятий по разделу «Введение в анализ временных рядов».

Аудиторные занятия	Тема 1 Введение в анализ временных рядов (2 часа)	Первичный анализ динамики (характеристики скорости и интенсивности изменения временного ряда, средние характеристики временного ряда). Анализ временных рядов (составляющие временного ряда). Рефераты: 1. Контент-анализ и проблема изучения исторических источников. Суть методов контент-анализа (Д.В. Деопик, Л.М. Брагина, Б.Н. Миронов, Б.Г. Литвак, О.Г. Буховец, И.Д. Архангельская, В.З. Дробижев). 2. Опыт «компьютеризации» контент-анализа в исторических исследованиях.
Самостоятельная работа	Тема 1 Введение в анализ временных рядов (4 часа)	Вопросы: 1. Назовите основные показатели динамики. 2. Чем базисные показатели отличаются от цепных? Каков информативный смысл базисных индексов? 3. Назовите составляющие временного ряда. 4. Перечислите основные этапы анализа временного ряда. 5. Расскажите о методе скользящих средних. Что такое центрирование? 6. Что понимается под трендом временного ряда? 7. Что понимается под сезонной компонентой ряда? 8. Аддитивная и мультипликативная модели сезонной компоненты. 9. Расскажите о случайной составляющей временного ряда. 10. Зачем нужен анализ остатков? 11. Основные моменты анализа остатков.

На изучение раздела «Статистические методы в педагогических исследованиях» отводится 6 часов (2 часа на аудиторные занятия, 4 часа на самостоятельную работу). Рисунок 5 иллюстрирует структуру раздела «Статистические методы в педагогических исследованиях».

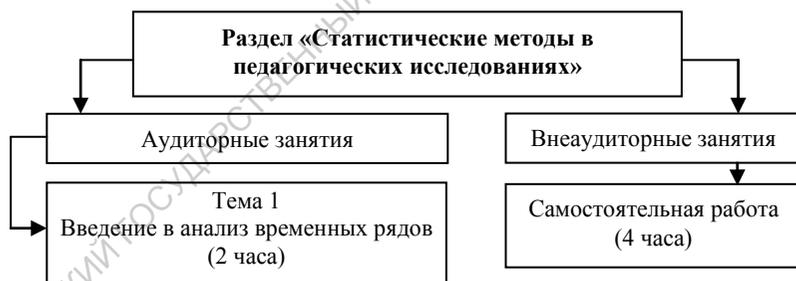


Рисунок 5 – Структура раздела «Статистические методы в педагогических исследованиях»

В результате изучения данного раздела студенты должны знать: основные параметрические и непараметрические критерии, применяемые в педагогических исследованиях.

Студенты должны уметь: применять критерий χ^2 , медианный критерий, критерий Стьюдента, критерия Фишера, критерий знаков, критерий Вилкоксона.

В таблице ниже представлено содержание аудиторных и внеаудиторных занятий по разделу «Статистические методы в педагогических исследованиях».

Аудиторные занятия	Статистические методы в педагогических исследованиях (2 часа)	Параметрические критерии. Критерий Стьюдента (t-критерий). Критерий Фишера (F-критерий). Непараметрические критерии. Критерий знаков (G-критерий). Критерий χ^2 (хи-квадрат).
Самостоятельная работа	Статистические методы в педагогических исследованиях (4 часа)	Вопросы: 1. Примеры параметрических критериев статистики. 2. Перечислите методы проверки выборки на нормальность. 3. Два случая использования критерия Стьюдента. 4. Когда используется критерий Фишера? 5. Примеры непараметрических критериев статистики. 6. Сущность критерия знаков. 7. Сущность критерия χ^2 . Границы применения критерия. 8. Двухвыборочный критерий Вилкоксона (T-критерий).

Студенты в процессе освоения содержания факультатива включаются в следующие виды деятельности:

- 1) восприятие, осмысление и запоминание нового учебного материала;
- 2) работа с литературными источниками;
- 3) применение математико-статистических методов анализа данных исторических и педагогических источников.

В результате освоения материала факультатива студент должен уметь:

- 1) квалифицированно пользоваться современной литературой, содержащей опыт применения математических методов и

информационных технологий в исторических и педагогических исследованиях;

2) применять математико-статистические методы анализа данных исторических и педагогических источников, разбираться в их логических основах;

3) решать исторические и педагогические задачи, используя математико-статистические методы;

4) грамотно пользоваться компьютерными программами статистического анализа для обработки данных источников.