

И.К. Кондаурова

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

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

МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

И.К. Кондаурова

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 Методическая деятельность преподавателя : 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. – 32 с.

В сборнике представлены задачи и упражнения, связанные с проблемой осуществления деятельности преподавателя по разработке научно- и учебно-методического обеспечения профессионально ориентированного обучения математике.

Пособие адресовано студентам, обучающимся по направлению подготовки магистратуры 44.04.01 – «Педагогическое образование» (профиль подготовки «Профессионально ориентированное обучение математике»; квалификация (степень) выпускника – магистр; форма обучения – заочная).

Рецензент – О.М. Кулибаба

кандидат педагогических наук, 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 1. Требования к разработке основных образовательных программ .	8
Тема 2. Разработка научно-методического (методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике) и учебно-методического (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий) обеспечения реализации математических дисциплин	10
Тема 3. Разработка планов лекционных, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.....	15
Тема 4. Разработка учебников, учебных пособий, других учебных и учебно-методических материалов, в том числе контрольно-измерительных материалов, обеспечивающих реализацию математических дисциплин (модулей).....	17
Тема 5. Оценка качества (рецензирование) учебных пособий, научно-методических и учебно-методических материалов.....	19
Тема 6. Анализ, систематизация и обобщение отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области.....	20
Приложения.....	21
Приложение 1. План лекции по теме «Производная» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза.....	21
Приложение 2. План практического занятия по теме «Производная» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза.....	24
Приложение 3. План организации самостоятельной работы по теме «Дифференциальные уравнения высших порядков» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза.....	28
Приложение 4. Пример контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза.....	30

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник задач и упражнений составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методическая деятельность преподавателя». 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: требования к разработке основных образовательных программ; разработка научно-методического (методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике) и учебно-методического (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий) обеспечения реализации математических дисциплин; разработка планов лекционных, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов; разработка учебников, учебных пособий, других учебных и учебно-методических материалов, в том числе контрольно-измерительных материалов, обеспечивающих реализацию математических дисциплин (модулей); оценка качества (рецензирование) учебных пособий, научно-методических и учебно-методических материалов; анализ, систематизация и обобщение отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области.

Для углубленного изучения дисциплины в конце каждой темы сборника приведен список рекомендуемой для самостоятельного изучения литературы. Пособие адресовано студентам, обучающимся во 2-3 семестрах по направлению подготовки магистратуры 44.04.01 – «Педагогическое образование» (профиль «Профессионально ориентированное обучение математике»); форма обучения – заочная).

Целями освоения дисциплины «Методическая деятельность преподавателя» являются: формирование готовности будущего магистра педагогического образования к осуществлению деятельности по разработке научно- и учебно-методического обеспечения реализации математических дисциплин (модулей) для студентов, изучающих высшую математику в контексте предстоящей профессиональной

деятельности; развитие предметно-методической культуры будущего магистра педагогического образования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– знать: основные подходы и научно-методологические основы разработки научно-методического (образовательных программ (бакалавриат и дополнительное профессиональное образование (ДПО)), для студентов, изучающих высшую математику, методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике) и учебно-методического (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов (учебники, учебные пособия и др.) для проведения отдельных видов учебных занятий, форм и методов контроля качества профессионально ориентированного математического образования (бакалавриат и ДПО), различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта) обеспечения реализации математических дисциплин;

– уметь: использовать и адаптировать (в зависимости от образовательного контекста) профессиональные знания и умения при разработке научно-методического (образовательных программ (бакалавриат и ДПО) для студентов, изучающих высшую математику, методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике) и учебно-методического (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов (учебники, учебные пособия и др.) для проведения отдельных видов учебных занятий, форм и методов контроля качества профессионально ориентированного математического образования (бакалавриат и ДПО), различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта) обеспечения реализации математических дисциплин в условиях специально организованной учебно-лабораторной среды;

– владеть: навыками разработки в условиях специально организованной учебно-лабораторной среды научно-методического (образовательных программ (бакалавриат и ДПО) для студентов,

изучающих высшую математику, методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике) и учебно-методического (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов (учебники, учебные пособия и др.) для проведения отдельных видов учебных занятий, форм и методов контроля качества профессионально ориентированного математического образования (бакалавриат и ДПО), различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта) обеспечения реализации математических дисциплин.

ТЕМА 1. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Примерное содержание. Структура и проектирование образовательной программы. Общие положения; характеристика специальности (направления подготовки); характеристика профессиональной деятельности выпускника (область, объекты, виды, задачи профессиональной деятельности, матрица соответствия компетенций и составных частей образовательной программы); требования к результатам освоения образовательной программы; требования к структуре образовательной программы, требования к условиям реализации образовательной программы; оценка качества освоения образовательной программы.

Вопросы и задания

1. Ознакомьтесь со структурой и содержанием основной образовательной программы высшего (среднего профессионального) образования направления подготовки (специальности) (программа представлена на сайте образовательной организации, реализующей данную программу), освоение которой предполагает изучение одной или нескольких математических дисциплин (модулей). Назовите и кратко охарактеризуйте основные структурные элементы программы. Сформулируйте предложения по усовершенствованию программы.

2. Используя приведенные ниже и/или другие доступные вам источники информации (газеты, журналы, методические разработки, беседы с преподавателями, нормативные документы, интернет и т.д.), ознакомьтесь с опытом проектирования основных образовательных программ в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования:

а) статья Д.В. Братищенко «Опыт разработки основной образовательной программы с учетом требований работодателей» (г. Иркутск);

б) статья Е.В. Сергеевой, М.Ю. Чандра «Качество проектирования и реализации основных образовательных программ в вузе как объект оценки» (г. Волгоград);

в) статья Е.А. Митрофановой, А.Е. Митрофановой «Методический подход к использованию профессиональных стандартов в образовательной среде» (разработка ООП ВО с учетом соответствующих профессиональных стандартов);

г) статья Е.Е. Дурневой «Интеграция требований профессиональных и образовательных стандартов. Разработка компетентностных моделей выпускников с учетом требований работодателей» (г. Москва);

д) статья В.А. Чистоусова «Компетентностно-ориентированные образовательные программы: вопросы качества» (г. Казань);

е) статья Ю.В. Тягуновой «Этапы проектирования основной образовательной программы в национальном исследовательской университете».

Литература

1. Братищенко, Д. В. Опыт разработки основной образовательной программы с учетом требований работодателей // Известия ИГЭА. 2011. № 5 (79). С. 197-199. <http://cyberleninka.ru/article/n/opyt-razrabotki-osnovnoy-obrazovatelnoy-programmy-s-uchetom-trebovaniy-rabotodateley>

2. Сергеева, Е.В., Чандра, М.Ю. Качество проектирования и реализации основных образовательных программ в вузе как объект оценки // Известия ВолгГТУ. 2013. Т. 13. № 9 (112). С. 126-131. <http://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-proektirovaniya-i-realizatsii-osnovnyh-obrazovatelnyh-programm-v-vuze-kak-obekt-otsenki>

3. Митрофанова, Е.А. , Митрофанова, А.Е. Методический подход к использованию профессиональных стандартов в образовательной среде // Вестник университета. 2015. № 12. С. 307-314. <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-ispolzovaniyu-professionalnyh-standartov-v-obrazovatelnoy-srede>

4. Дурнева, Е.Е. Интеграция требований профессиональных и образовательных стандартов. Разработка компетентностных моделей выпускников с учетом требований работодателей // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 8. С. 17-19. <http://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-trebovaniy-professionalnyh-i-obrazovatelnyh-standartov-razrabotka-kompetentnostnyh-modeley-vypusknikov-s-uchetom-1>.

5. Чистоусов, В.А. Компетентностно-ориентированные образовательные программы: вопросы качества // Казанский педагогический журнал. 2014. № 4. С. 34-42.

<http://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnostno-orientirovannye-obrazovatelnye-programmy-voprosy-kachestva>

6. Тягунова, Ю.В. Этапы проектирования основной образовательной программы в национальном исследовательском университете // ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2012. № 26. С. 35-43.

<http://cyberleninka.ru/article/n/etapy-proektirovaniya-osnovnoy-obrazovatelnoy-programmy-v-natsionalnom-issledovatelskom-universite>

ТЕМА 2. РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО (МЕТОДИК, ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИЕМОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ) И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО (РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Примерное содержание. Определение понятий: «научно-методическое обеспечение»; «учебно-методическое обеспечение». Разработка научно-методического обеспечения реализации математических дисциплин (методик, технологий, приемов профессионально ориентированного обучения математике). Разработка учебно-методического обеспечения реализации математических дисциплин (рабочих программ дисциплин (модулей), учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий).

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.), ознакомьтесь с научно-методическим обеспечением профессионально ориентированного обучения математике в

профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования:

а) статья Г.А. Алексанян «Педагогические условия использования облачных технологий в обучении математике студентов СПО»;

б) статья Л.К. Астафьевой, И.Д. Емелиной «Компьютерные технологии в преподавании математики»;

в) статья Н.А. Лукояновой «Технология обучения математике будущих экономистов»;

г) статья М.Ю. Табачковой, И.П. Борискиной «Интерактивные методы обучения в математике»;

д) статья И.В. Гуляевой «Активные и интерактивные методы обучения в преподавании математики в системе СПО»;

е) статья Д.А. Троещестовой, М.В. Ивановой «Выбор интерактивных методов обучения студентов специальности «Математика» на основе психолого-педагогического мониторинга»;

ж) статья Т.В. Червяковой «Современные методы обучения математике студентов средних специальных учебных заведений»;

з) статья Е.Б. Лученковой, М.В. Носковой, В.А. Шершневой «Смешанное обучение математике: практика опередила теорию»;

и) статья Э.И. Ковалевской, О.М. Кветко, О.В. Рыковой «Модульный метод преподавания математики в аграрном техническом университете»;

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

л) статья Л.В. Товарниченко, М.А. Степкиной «Инновационные технологии обучения математике студентов непрофильных направлений подготовки в университете»;

м) статья Н.Д. Харитоновой «Укрупнение дидактических единиц знаний и способов деятельности в обучении математике студентов вузов».

Какие идеи и как, на ваш взгляд, можно использовать при обучении 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, нормативные документы, интернет и т.д.), ознакомьтесь с учебно-методическим обеспечением профессионально ориентированного обучения математике в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования:

а) статья Ф.К. Мацур «Структура курса «Высшая математика» для студентов химического факультета»;

б) статья Е.А. Петровой, А.И. Урусова «О разработке программы учебной дисциплины «Математика» высшего профессионального образования»;

в) статья Н.В. Перьковой «Изучение математики студентами направления «Социальная работа»;

г) статья М.Л. Палеевой «О курсе математики в системе Интернет-обучения Гекадем для бакалавров технических направлений (заочное обучение)»;

д) статья Л.П. Бестужевой «Модульно-компетентностное проектирование программы дисциплины «Математика» по направлению подготовки «Экономика».

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

3. Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с ФГОС ВО, основной образовательной программой, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Математика» (указанные документы размещены на сайтах образовательных организаций, реализующих данную специальность (направление подготовки)). Охарактеризуйте полноту, достоинства и недостатки имеющегося научно- и учебно-методического обеспечения реализации дисциплины. Каковы ваши предложения по совершенствованию представленного обеспечения? Разработайте недостающие элементы обеспечения.

Литература

1. Алексанян, Г.А. Педагогические условия использования облачных технологий в обучении математике студентов СПО // Современные проблемы науки и образования. 2014. Вып. 1. <http://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-ispolzovaniya-oblachnyh-tehnologiy-v-obuchenii-matematike-studentov-spo>.

2. Астафьева, Л.К., Емелина, И.Д. Компьютерные технологии в преподавании математики // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Вып. 13. Т. 16. <http://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternye-tehnologii-v-prepodavanii-matematiki>.

3. Лукоянова, Н.А. Технология обучения математике будущих экономистов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2012. Вып. 4. <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-obucheniya-matematike-buduschih-ekonomistov>.

4. Табачкова, М.Ю., Борискина, И.П. Интерактивные методы обучения в математике // Интеграция образования. 2014. Вып. 3 (76). Т. 18. <http://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnye-metody-obucheniya-v-matematike>.

5. Гуляева, И.В. Активные и интерактивные методы обучения в преподавании математики в системе СПО // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2014. Вып. 35. <http://cyberleninka.ru/article/n/aktivnye-i-interaktivnye-metody-obucheniya-v-prepodavanii-matematiki-v-sisteme-spo>.

6. Трощестова, Д.А., Иванова, М.В. Выбор интерактивных методов обучения студентов специальности «Математика» на основе психолого-педагогического мониторинга // Вестник Чувашияского университета. 2013. Вып. 2. <http://cyberleninka.ru/article/n/vybor-interaktivnyh-metodov-obucheniya-studentov-spetsialnosti-matematika-na-osnove-psihologo-pedagogicheskogo-monitoringa>.

7. Червякова, Т.В. Современные методы обучения математике студентов средних специальных учебных заведений Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Вып. 1. <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-obucheniya-matematike-studentov-srednih-spetsialnyh-uchebnyh-zavedeniy>.

8. Лученкова, Е.Б., Носков, М.В., Шершнева, В.А. Смешанное обучение математике: практика опередила теорию // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2015. Вып. 1 (31). <http://cyberleninka.ru/article/n/smeshannoe-obuchenie-matematike-praktika-operedila-teoriyu>.

9. Ковалевская, Э.И., Кветко, О.М., Рыкова, О.В. Модульный метод преподавания математики в аграрном техническом университете // Физико-математическое образование. 2016. Вып. 1 (7). <http://cyberleninka.ru/article/n/modulnyy-metod-prepodavaniya-matematiki-v-agrarnom-tehnicheskom-universitete>.

10. Носенко, А.О., Казинец, В.А. Применение метода проектов в рамках дисциплины «Математика» в вузах // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2016. Вып. 50-1. <http://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-metoda-proektov-v-ramkah-disttsipliny-matematika-v-vuzah>.

11. Товарниченко, Л.В., Степкина, М.А. Инновационные технологии обучения математике студентов непрофильных направлений подготовки в университете // Современные проблемы науки и образования. 2015. Вып.4. <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-tehnologii-obucheniya-matematike-studentov-neprofilnyh-napravleniy-podgotovki-v-universitete>

12. Харитонов, Н. Д. Укрупнение дидактических единиц знаний и способов деятельности в обучении математике студентов вузов // Омский научный вестник. 2007. Вып. 5 (59) / <http://cyberleninka.ru/article/n/ukrupnenie-didakticheskikh-edinits-znaniy-i-sposobov-deyatelnosti-v-obuchanii-matematike-studentov-vuzov>

13. Положение о разработке ООП в СГУ http://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2015/polozhenie_o_razrabotke_osnovnoy_obrazovatelnoy_programmy_i_rabochey_programmy_discipliny_modulya_vysshego_obrazovaniya_0.pdf

14. Мацур, Ф.К. Структура курса «Высшая математика» для студентов химического факультета // Вестник Чувашского университета. 2005. № 2. <http://cyberleninka.ru/article/n/struktura-kursa-vysshaya-matematika-dlya-studentov-himicheskogo-fakulteta>

15. Петрова, Е.А., Урусов, А.И. О разработке программы учебной дисциплины «Математика» высшего профессионального образования // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Вып. 5-2. Т. 18. <http://cyberleninka.ru/article/n/o-razrabotke-programmy-uchebnoy-distsipliny-matematika-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya>

16. Перькова, Н.В. Изучение математики студентами направления «Социальная работа» // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2014. Вып. 5. <http://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-matematiki-studentami-napravleniya-sotsialnaya-rabota>

17. Палеева, М.Л. О курсе математики в системе Интернет-обучения Гекадем для бакалавров технических направлений (заочное обучение) // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. Вып. 15. <http://cyberleninka.ru/article/n/o-kurse-matematiki-v-sisteme-internet-obucheniya-geka-dem-dlya-bakalavrov-tehnicheskikh-napravleniy-zaochnoe-obuchenie>

18. Бестужева, Л. П. Модульно-компетентностное проектирование программы дисциплины «Математика» по направлению подготовки «Экономика» // Царкосельские чтения. 2010. Вып. XIV. Т. V. <http://cyberleninka.ru/article/n/modulno-kompetentnostnoe-proektirovanie-programmy-distsipliny-matematika-po-napravleniyu-podgotovki-ekonomika>

ТЕМА 3. РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

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.

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. Ознакомьтесь с приложениями 1-3. Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с ФГОС ВО, основной образовательной программой, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Математика» (указанные документы размещены на сайтах образовательных организаций, реализующих данную специальность (направление подготовки)). Выберите одну из тем дисциплины. Разработайте планы лекционных, практических занятий, продумайте организацию самостоятельной работы.

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-tehnicheskomu-vuze-v-usloviyah-kreditnoy-tehnologii>

3. 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>

ТЕМА 4. РАЗРАБОТКА УЧЕБНИКОВ, УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, ДРУГИХ УЧЕБНЫХ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РЕАЛИЗАЦИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ).

Примерное содержание. Средства обучения высшей математике: основные понятия, классификация. Традиционные и инновационные средства обучения высшей математике. Разработка контрольно-измерительных материалов, обеспечивающих реализацию математических дисциплин (модулей).

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.), ознакомьтесь с опытом разработки и применения средств обучения математике в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования (в том числе контрольно-измерительных материалов, обеспечивающих реализацию математических дисциплин (модулей):

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

б) 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);

в) статья Ф.Б. Нахушевой и Т.А. Табишева «Результаты обучения: конструирование и диагностика (на примере дисциплины «Математический анализ»)»;

д) учебное пособие Ю.Б. Мельникова «Подготовка учебно-методического обеспечения» (глава 3 «Рекомендации по подготовке методических указаний и учебных пособий»);

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

2. Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с ФГОС ВО, основной образовательной программой, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Математика». Выберите один из разделов дисциплины. Составьте (с учетом требований научного и научно-публицистического стиля) необходимые для изучения этого раздела учебные тексты для студентов выбранного направления подготовки (специальности).

3. Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с ФГОС ВО, основной образовательной программой, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Математика». Выберите один из разделов дисциплины. Подготовьте необходимые учебно-методические материалы, в том числе контрольно-измерительные материалы, обеспечивающие реализацию выбранного раздела дисциплины.

Литература

1. Шулнина, Г.А. Средства обучения курсантов военной академии высшей математики // Весник 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>

2. 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>

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-konstruirovaniya-i-diagnostika-na-primere-distipliny-matematicheskij-analiz>

4. Мельников Ю.Б. Подготовка учебно-методического обеспечения. Екатеринбург, 2009. 108 с.

ТЕМА 5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА (РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ) УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ, НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Примерное содержание. Рецензия как документ оценки качества интеллектуального продукта. Структура рецензии.

Задания

1. Ознакомьтесь с главой 4 «Рекомендации по рецензированию работ» учебного пособия Ю.Б. Мельникова «Подготовка учебно-методического обеспечения». Изучите рецензию доктора педагогических наук, профессора А.Л. Жохова на рукопись вышеназванного учебного пособия.

2. Выберите специальность или направление подготовки. Ознакомьтесь с ФГОС ВО, основной образовательной программой, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Математика». Выберите из рекомендуемого программой учебно-методического обеспечения одно-два учебных пособия (учебника и т.п.). Оцените качество (рецензирование) выбранных материалов.

3. Выполните работу «научного редактора». Напишите рецензию на составленные другими студентами учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию дисциплины (раздела дисциплины) «Математика» (тема 4).

Литература

1. Шулнина, Г.А. Средства обучения курсантов военной академии высшей математики // Весник Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І. П. Шамякіна. 2011. № 1 (30). С. 64-69. <http://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-obucheniya-kursantov-voennoy-akademii-vysshey-matematike>

2. 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>

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. Мельников Ю.Б. Подготовка учебно-методического обеспечения. Екатеринбург, 2009. 108 с.

ТЕМА 6. АНАЛИЗ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ОБОБЩЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ОПЫТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ.

Примерное содержание. Региональный опыт профессионально ориентированного обучения математике: Поволжский филиал Московского государственного университета путей сообщения; Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова.

Задания

Используя доступные вам источники информации, ознакомьтесь с отечественным и зарубежным опытом методической деятельности при обучении высшей математике в контексте предстоящей профессиональной деятельности. Результат представьте в виде

презентации.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. План лекции по теме «Производная» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза

(Бочкарева О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2006. С. 100-104)

1. Цели данной лекции:

- ввести и дать определения основным математическим понятиям (производная, геометрический смысл производной, дифференцируемость функции), рассмотреть правила нахождения производных различных функций;
- проиллюстрировать взаимосвязь изучаемого математического аппарата с такой строительной отраслью как технология и механизация строительного производства;
- сформировать профессиональные умения: умение применять математический аппарат при вычислении скорости протекания строительных процессов; умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин;
- показать профессионально-практическую значимость темы «Производная» для будущей деятельности инженера-строителя.

Мотивация изучения вопросов связанных с понятием производной достигается при использовании задач следующего содержания:

Задача 1. Найти скорость работы экскаватора (скорость есть первая производная от перемещения по времени) в произвольный момент времени t и в момент времени $t = 2$ ч. Зависимость проделанной экскаватором работы (то есть длины выкопанного котлована) от времени выражается формулой $s(t) = \frac{at^2}{2}$.

После формулировки задачи преподаватель вместе со студентами вырабатывает алгоритм решения подобного типа задач, переходя, таким образом, к определению понятия производной.

К необходимости изучения правил дифференцирования функций, студентов можно подвести с помощью такой задачи:

Задача 2. Рассмотрим перемещение звеньев кривошипно-шатунного механизма с заданными размерами (рисунок 1).

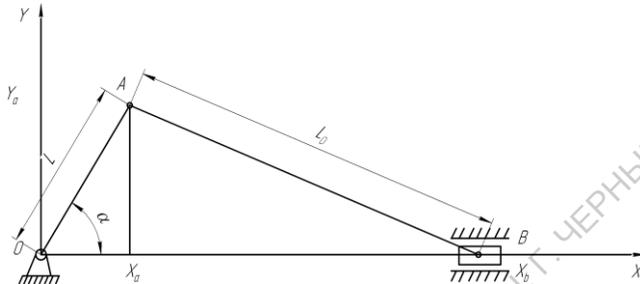


Рисунок 1 – Схема кривошипно - шатунного механизма

Допустим, что начальное положение ведущего звена – кривошипа – равно $\alpha_0 = 62^\circ$. Размеры звеньев кривошипно-шатунного механизма соответственно равны: $L = 0,1$ и $L_c = 0,35$. Уравнение движения кривошипа имеет вид $\alpha(t) = \alpha_0 + 0,5t$. Требуется определить положение, скорость и ускорение ведомого звена – ползуна кривошипно-шатунного механизма и их значения для заданного угла поворота.

На данном этапе лекции преподаватель предлагает студентам составить математическую модель задачи. Процесс составления модели можно представить в виде следующего диалога:

– Посмотрите на рисунок, какой отрезок на нем определяет положение ползуна кривошипно-шатунного механизма?

– Отрезок OB .

– Какую фигуру образуют отрезок OB и звенья кривошипно-шатунного механизма L и L_c ?

– Треугольник OAB .

– Как в треугольнике OAB можно представить отрезок OB ?

– Как сумму векторов OA и AB , то есть $OB = OA + AB$.

– Т. о. получили уравнение связей механизма в векторной форме.

Можно ли представить это уравнение в другой форме?

– Да. Так как нам известен угол α , то мы можем найти проекции векторов на оси и записать уравнение связи в координатной форме.

$$Y_a = L \cdot \sin(\alpha)$$

$$X_a = L \cdot \cos(\alpha)$$

$$X_b = OX_a + X_a B = X_a + \sqrt{L_c^2 + Y_a^2} = L \cdot \cos(\alpha) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}$$

или

$$X_b(t) = L \cdot \cos(\alpha(t)) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha(t)))^2}.$$

Уравнение $X_b(t) = L \cdot \cos(\alpha(t)) + \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha(t)))^2}$ является математической моделью задачи. Так как X_b определяет положение (перемещение) ползуна, то нахождение линейной скорости ползуна и линейного ускорения ползуна сводится к нахождению первой и второй производной уравнения связи. Это приводит нас к необходимости изучения правил нахождения производной и изложению основных вопросов по данной теме.

2. Изложение основных вопросов лекции предполагает рассмотрение понятий производная функции, геометрический смысл производной, дифференцирование функций, правил дифференцирования функций.

3. Первичное усвоение знаний по использованию правил дифференцирования функций осуществляется в процессе решения как математических упражнений, так и при исследовании построенной в начале лекции математической модели задачи 2. В исследовании этой модели выделяют следующие этапы:

а) аналитическое вычисление скорости ползуна путем дифференцирования уравнения положения ползуна и нахождение значения скорости для заданного угла поворота:

$$X'_b = -L \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha' - \frac{2 \cdot (L \cdot \sin(\alpha)) \cdot L \cdot \cos(\alpha)}{2 \cdot \sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha^2;$$

б) определение значения скорости ползуна для заданного угла поворота;

в) аналитическое вычисление ускорения ползуна путем дифференцирования уравнения скорости ползуна и нахождение значения ускорения для заданного угла поворота:

$$X_b'' = -L \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'^2 - L \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'' - \frac{L^2 \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)}{\sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'' + \\ + \frac{L^2 \cdot (\sin(\alpha)^2 \cdot \cos(\alpha)^2)}{\sqrt{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'^2 + \frac{L^4 \cdot \sin(\alpha)^2 \cdot \cos(\alpha)^2}{\sqrt[3]{L_c^2 - (L \cdot \sin(\alpha))^2}} \cdot \alpha'^2$$

г) определение значения ускорения ползуна для заданного угла поворота;

д) определение положения ползуна для заданного угла поворота.

4. При подведении итогов лекции преподаватель выделяет ключевые положения лекции и подчеркивает важность аппарата данной темы для такой строительной отрасли как технология и механизация строительного производства. Отмечается, что решение подобных типов задач вырабатывает у будущего инженера-строителя умение применять математический аппарат при вычислении скорости протекания строительных процессов и умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин. Сказанное убеждает студентов в необходимости изучения данной темы и вырабатывает у них потребность использовать изученный математический материал в решении профессиональных задач.

Приложение 2. План практического занятия по теме «Производная» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза

(Бочкарева О. В. Профессиональная направленность обучения
математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза:
дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2006. С. 104-108)

1. Целями данного практического занятия являются:

- отработка навыков применения изученного на лекции теоретического материала (понятий, правил) при решении математических задач и задач, встречающихся в строительных отраслях;
- развитие потребности использования аппарата данной темы и аппарата линейной алгебры при решении строительных задач, в частности в задачах по технологии и механизации строительного производства;

– формирование умения с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин.

2. Усвоение знаний и умений приобретенных на лекции и формирование новых умений осуществляется при решении математических и профессионально ориентированных задач. Первоначально навыки вычисления производных формируются при решении математических задач, а затем студентам предлагается на рассмотрение задача профессиональной направленности, возможно более сложная, чем на лекции. Приведем пример такой задачи:

Задача: Рассмотрим перемещение звеньев манипулятора промышленного робота с заданными размерами (рисунок – 2).

Известны:

– уравнения движения захвата манипулятора

$$X_a(t) = 1,533 - 0,2 \cdot t$$

$$Y_a(t) = 0,549 - 0,89 \cdot t$$

– начальные положения звеньев манипулятора – углы расположения звеньев равны:

$$\alpha_0 = 62^\circ = 1,082 \text{ рад}$$

$$\beta_0 = 33^\circ = 0,576 \text{ рад}$$

$$\gamma_0 = 14^\circ = 0,244 \text{ рад}$$

– размеры звеньев манипулятора:

$$a = 1,2$$

$$b = 1,1$$

$$c = 0,55$$

$$s = 0,411$$

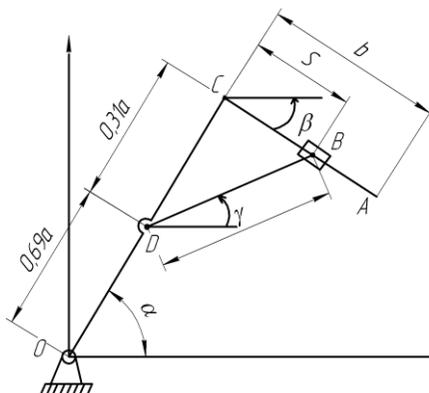


Рисунок 2 – Перемещение звеньев манипулятора промышленного робота с заданными размерами

Требуется определить значения угловых скоростей и ускорения звеньев манипулятора.

Решение задачи студенты начинают с составления математической модели. Для этого они по аналогии с лекционным занятием составляют уравнение связей в векторной форме. Составление математической модели осуществляется в форме диалога преподавателя со студентами:

– Сколько в данной задаче будет уравнений связи?

– В данной задаче таких уравнений будет два: для основного механизма и управляющего механизма.

$$\overline{OA} = \overline{OC} + \overline{CA}$$

$$\overline{DB} = \overline{DC} + \overline{CB}$$

– Представьте эти уравнения связей в координатной форме.

$$X_a = a \cdot \cos(\alpha) + b \cdot \cos(\beta)$$

$$Y_a = a \cdot \sin(\alpha) - b \cdot \sin(\beta)$$

$$c \cdot \sin(\gamma) = 0.31 \cdot a \cdot \sin(\alpha) - s \cdot \sin(\beta)$$

$$c \cdot \cos(\gamma) = 0.31 \cdot a \cdot \cos(\alpha) + s \cdot \cos(\beta)$$

Таким образом, получили математическую модель в виде четырех уравнений. Далее переходим к исследованию модели. На II этапе решения задачи деятельность студентов сводится к выполнению следующей последовательности действий:

1) дифференцированию соответствующих уравнений связи. В результате получится математическая модель в виде системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} X'_a = -a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha' - b \cdot \sin(\beta) \cdot \beta' \\ Y'_a = a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha' - b \cdot \cos(\beta) \cdot \beta' \\ c \cdot \cos(\gamma) \cdot \gamma' = 0,31 \cdot a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha' - s' \cdot \sin(\beta) - s \cdot \cos(\beta) \cdot \beta' \\ -c \cdot \sin(\gamma) \cdot \gamma' = -0,31 \cdot a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha' + s' \cdot \cos(\beta) - s \cdot \sin(\beta) \cdot \beta' \end{cases}$$

2) решению полученной системы

$$\begin{cases} -0,2 = -1,15 \cdot \alpha' - 0,6 \cdot \beta' \\ -0,89 = 0,6 \cdot \alpha' - 0,9 \cdot \beta' \\ 0,5 \cdot \gamma' = 0,2 \cdot \alpha' - 0,5 \cdot s' - 0,3 \cdot \beta' \\ -0,1 \cdot \gamma' = -0,4 \cdot \alpha' + 0,8 \cdot s' - 0,2 \cdot \beta' \end{cases}$$

одним из известных методов и нахождение искомым значений линейной и угловых скоростей звеньев механизма:

$$\alpha' = 0,092, \quad \beta' = 0,157, \quad \gamma' = -0,181, \quad s' = 0,11$$

3) дифференцированию соответствующих уравнений скоростей. В результате получится математическая модель в виде системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} X''_a = -a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'^2 - a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'' - b \cdot \cos(\beta) \cdot \beta'^2 - b \cdot \sin(\beta) \cdot \beta'' \\ Y''_a = -a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'^2 + a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'' + b \cdot \sin(\beta) \cdot \beta'^2 - b \cdot \cos(\beta) \cdot \beta'' \\ -c \cdot \sin(\gamma) \cdot \gamma'^2 + c \cdot \cos(\gamma) \cdot \gamma'' = -0,31 \cdot a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'^2 + 0,31 \cdot a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'' - \\ -s'' \cdot \sin(\beta) - 2 \cdot s' \cdot \cos(\beta) \cdot \beta' - s \cdot (-\sin(\beta) \cdot \beta'^2 + \cos(\beta) \cdot \beta'') \\ -c \cdot \cos(\gamma) \cdot \gamma'^2 - c \cdot \sin(\gamma) \cdot \gamma'' = -0,31 \cdot a \cdot \cos(\alpha) \cdot \alpha'^2 - 0,31 \cdot a \cdot \sin(\alpha) \cdot \alpha'' + \\ + s'' \cdot \cos(\beta) - 2 \cdot s' \cdot \sin(\beta) \cdot \beta' - s \cdot (\cos(\beta) \cdot \beta'^2 + \sin(\beta) \cdot \beta'') \end{cases}$$

4) решению полученной системы

$$\begin{cases} 0 = -0,025 - 1,15 \cdot \alpha'' - 0,6 \cdot \beta'' \\ 0 = 0,001 + 0,6 \cdot \alpha'' - 0,8 \cdot \beta'' \\ 0,5 \cdot \gamma'' = 0,2 \cdot \alpha'' - 0,5 \cdot s'' - 0,025 - 0,3 \cdot \beta'' \\ 0,13 \cdot \gamma'' = 0,063 - 0,4 \cdot \alpha'' + 0,8 \cdot s'' + 0,5 \cdot \beta'' \end{cases}$$

одним из известных методов и нахождение искомым значений линейной и угловых ускорений звеньев механизма:

$$\alpha'' = -0,02, \quad \beta'' = -7,893 \cdot 10^{-3}, \quad \gamma'' = -0,06, \quad s'' = 0,017.$$

На III этапе решения задачи осуществляется практическая интерпретация полученных решений систем линейных уравнений. Затем студенты составляют алгоритм решения подобного типа задач.

3. Подводя итог занятия, преподаватель выделяет строительную отрасль, в которой математический аппарат, изучаемый на данном занятии, нашел свое приложение – это механизация строительного производства; умение, которое формировалось у студента при решении этой задачи – это умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин.

Приложение 3. План организации самостоятельной работы по теме «Дифференциальные уравнения высших порядков» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза

(Бочкарева О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2006. С. 111-113)

Выполнение данной самостоятельной работы направлено на:

- знакомство с одним из видов дифференциальных уравнений высшего порядка $y^{(n)} = f(x)$ и способом его решения;
- формирование профессионального умения (производить математические расчеты на выявление деформации элементов строительных конструкций);
- иллюстрацию применения метода решения дифференциального уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$ к решению задач строительной механики.

Данная работа выдается одному студенту в виде доклада. Доклад состоит из двух частей. В теоретической части студент представляет простейшее уравнение n -го порядка, которое имеет вид: $y^{(n)} = f(x)$; раскрывает метод решения уравнений данного типа в общем виде и на конкретном математическом примере; осуществляет вывод дифференциального уравнения изогнутой оси балки. В практической части показывается применение теории на конкретной задаче профессионального содержания.

Задача. Балка (с модулем упругости E и моментом инерции J) наглухо заделана в конце O и подвергается действию сосредоточенной

вертикальной силы P , приложенной к концу балки L на расстоянии l от места закрепления (рисунок 3). Определить прогиб балки h на конце балки L .

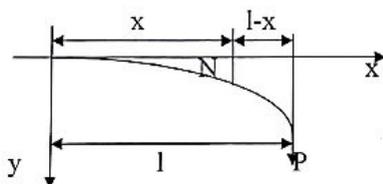


Рисунок 3

Пояснение решения задачи студент начинает с анализа содержания задачи, который приводит к построению математической модели вида: надо найти значение y в точке $x = l$ из уравнения $y'' = \frac{P(l-x)}{EJ}$.

Исследование математической модели сводится к иллюстрации метода решения дифференциального уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$ и состоит из следующих операций:

- а) нахождения общего интеграла уравнения $y'' = \frac{P(l-x)}{EJ}$
- б) нахождения частного решения уравнения, удовлетворяющего начальным условиям $y|_{x=0} = 0, y'|_{x=0} = 0$;
- в) нахождения значения y в точке $x = l$.

На третьем этапе математического моделирования студенты определяют, что значение $y = \frac{Pl^3}{3EL}$ есть прогиб h на конце балки L .

Затем выполняется анализ решения задачи и выделяется последовательность действий по решению данного типа профессионально ориентированных математических задач:

1. Составление математической модели в виде дифференциального уравнения второго порядка: $y'' = \frac{P(l-x)}{EJ}$.
2. Исследования модели путем применения алгоритма решения дифференциального уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
 - 2.1. Нахождение общего интеграла уравнения $y'' = \frac{P(l-x)}{EJ}$.
 - 2.2. Нахождение частного решения уравнения, удовлетворяющего

начальным условиям $y/x=0 = 0, y'/x=0 = 0$.

2.3. Нахождение y в точке $x = l$.

3. Интерпретация результатов исследования, суть которой заключается в придании полученным математическим результатам практического смысла, то есть найденное значение y в точке $x = l$: $y = \frac{Pl^2}{3EL}$ отождествляется с прогибом h на конце балки L .

Проводя со студентом анализ решения задачи, следует подчеркнуть профессиональное умение (производить математические расчеты на выявление деформации элементов строительных конструкций), формируемое в рамках решения данной задачи; определить строительную отрасль (строительная механика), в которой используемый метод решения дифференциальных уравнений нашел свое применение.

Приложение 4. Пример контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» для студентов инженерно-строительных специальностей вуза

(Бочкарева О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2006. С. 108-110)

Студентам предлагается контрольная работа, в состав которой помимо математических задач входят задачи строительного содержания.

Цель контрольной работы – определение уровня сформированности:

а) профессиональных умений: умения применять математический аппарат при вычислении скорости протекания строительных процессов; умения на основе использования математических методов находить оптимальные решения при сооружении строительных конструкций; умение с помощью математических средств исследовать эффективность работы механизмов строительных машин;

б) представления о взаимосвязи математики с такими строительными дисциплинами как: технология возведения зданий и сооружений, технология и механизация строительного производства;

в) потребности использования теоретического материала раздела «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» и аппарата

линейной алгебры в решении профессиональных задач.

Задача 1. Машина перевозит щебень с места добычи на строительный объект. Зависимость перемещения машины от времени выражается формулой $s(t) = at$. Найти скорость машины, зная что $v(t)$ является первой производной от перемещения по времени.

Задача 2. Зритель находится на расстоянии x от плоскости экрана кинотеатра. Высота экрана h (рисунок 4). Наибольшая видимость достигается при наибольшем угле β , тангенс которого вычисляется по формуле: $tg(\beta) = xh/(x^2 + hy + y^2)$. На каком расстоянии от стены, на которой висит экран, зритель видит его под наибольшим углом?

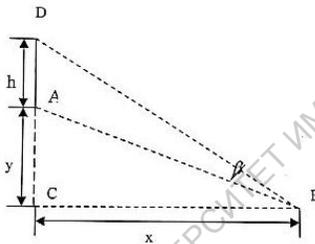


Рисунок 4

Задача 3. Задан агрегат, состоящий из двух звеньев: ведущего ведомого (рисунок 5).

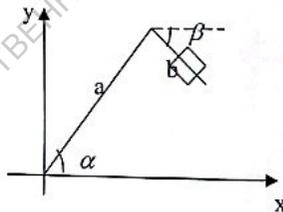


Рисунок 5

Известны:

– уравнения движения агрегата:

$$X_a(t) = 1.7 - 1.3 \cdot t$$

$$Y_a(t) = 0.6 - 0.9 \cdot t$$

– начальные положения звеньев манипулятора: $\alpha_0 = 1.082$ рад и

$\beta_0 = 0.576$ рад;

– размеры звеньев манипулятора: $a = 1.5$, $b = 1.3$.

Требуется определить угловые скорости и ускорения звеньев агрегата.

Задача 1 проверяет уровень сформированности профессиональных качеств личности инженера-строителя на первом уровне; задача 2 – на втором; задача 3 – на третьем.