

!"#\$%&'(')*+(\$*'-%
. (/,"'0(#'%12%3*\$'1,-%
456.)678%369.:; ; !%

!
!"#\$%&'&\$(#)*##\$
*+,-./\$0101\$

!
!

!"#\$%&'&'(

"#\$%&'#()(*!\$%+,,\$)-(+!,) . -&&-(!/#!/0%!1\$,)2,/%!3*0##4!&0#24)!5%!,))\$%&&%)!/#!/0%!6-\$%*/#\$!
#7!1\$,)2,/%!3/2)-%&8!90%!, ' '4*-, (/! . 2&/!'\$#:-)%!#77-*-, 4!/\$, (&*-\$-'/&!7\$# . !

!

!''#\$%&'()*+,-./:;<=>?@

@,*0!&'\$-(+!%:%\$;!+\$,)2,%/!&/2)%(/! . 2&/!7-44!#2!/!0%!E-&/#;!6%' ,\$/ . %(/G&!1\$,)2,%/!3/2)%(/!

3%47N=&&%&& . %(/!L#\$. 8!90%!6-\$*/# \$#!#7!1\$,)2,%/!3/2)-%&!<-44!% (&2\$%!/0,/!0%!7#\$. &!, \$%! . ,)%!

, : , -4, 54%!/#&/2)%(/&!, ()!, &&%&&!/0!\$%&24/&!-(!*#(&24/, /-#(!<-/0!/0%!1\$,)2,%/!3/2)-%&! "# . . -/!/%%8!

!

Y8! = ' '\$#: ,4!7#\$. 8!=/!4% ,&!/<#!<%%H&! '\$-#\$/#!/O%!%A, . -(,/-#(C!/O%!&/2)%(!&25 . -!/#!/O%!
1 \$,)2,/%!3*O##4!/O%! . ,&%\$G&!, ' '\$#: ,4!7#\$. ![BO// '&P\<<<8HN](#)

+15 '%\$& '(71&#(4, -(=5%4-1>%(61&*15#(4&(4, -(8&?4&15@(61&*15#(
3/2)%(/&!<0#!<-&0!/#!' \$#*%%)!7\$# .!/0%!. .

!)\$%'*(
J%7#\$\$!/O%!7-\$&/!\$%+&/\$,/-#(C!/O%" O,-\$!&O,44!,&&-+(!,!. ,D#\$!' \$7%&&#\$!B(#\$. ,44;!/O%!7,*24/;! . % . 5%\$!<O#!,+\$%)!/#!&%\$:%F!<O#!<-44!,):-&!/O%!&/2)%(/8!
(
./0-1)\$%&12(3&# # \$4--(
J;!/O%!%(!#7!,!&/2)%(/G&!&%*#(!&% . %&/%\$!-(!/O%!' \$#+\$, . C!/O%!&/2)%(!B,7/%\$!*#(&24/,/-#!<-/O!/O%!
. ,D#\$!' \$7%&&#\$F! . 2&/!&%4%*/!,!&2' %\$:-&#\$;!*# . . -//%%8!90%![0868!&2' %\$:-&#\$;!*# . . -//%%!&O,44!
-(*42)%!/O%! . ,D#\$!' \$7%&&#\$C!/O\$%#!#O%\$! . % . 5%\$!/O%!E-&/#\$;!2000 . 241 . /%!L,*2#\$!/*' (#\$; "#)1T25#!

]8! 90%!(2)%(/!<-44!\$%*- :%! ,!*# ' ;!#7!/0!&25 . -&&-#(!7\$# . !/0%!% : ,42 ,/#\$! ,7/%\$!-/!0 ,&!5%(!
+ \$,)%)! , ()! ,!*# ' ;!#7!/0%!% : ,42 ,/#\$G&!*# . . % (/&!%A '4 , -(-(!/0%! ,&&%&& . % (/!#7!/0!
&

<-44!&%\$:%!,&!/0%!#2/&-)%!.% . 5%\$!#7!/0%!*# . . -/%%8!90%!7#2\$/0!7-%4)! . . ,;*#:%\$!, (;!/#' -*!
, ' '\$#:%)!5;!/0%!&2' %\$:-&#\$;!*# . . -/%%C!-(*42)-(+!/0% . ,/-*!, (!! . %/0#)#4#+-* ,4!, ' '\$#, *0%&!/#!

!
=!/2)%(!<0#!7

2 0 ! 3 4 ! . 5 & . 5 ! : + , 6 2 ! 2 4 , 3 5 M , 6 5 - !
e , ' ' \$ # : %) ! 5 ; ! L , * 2 4 / ; ! : # / % P ! Q R ! = ' \$ - 4 !] R R Y f !
!

I 8 ! ! O , & / % \$ G & ! c % : % 4 8 !

!

= 8 ! L - \$ & / N ; % , \$! . , & / % \$ G & ! & / 2) % (/ & ! e & / 2) % (/ & ! < # \$ H - (+ ! # (! * \$ %) - / ! O # 2 \$ & ! 7 \$ # . ! R N Y X f ! < - 4 4 ! (# / ! 5 % !
, & & - + (%) ! / # ! / % , * O ! - () % ' % () % (/ ! & % * / - # (& 8 !

!

J 8 ! 3 % * # () N ! , () ! / O - \$) N ; % , \$! & / 2) % (/ & ! e & / 2) % (/ & ! < O # ! O , : % ! & 2 * * % & & 7 2 4 4 ; ! * # . ' 4 % / %) ! Y X ! * \$ %) - / !
O # 2 \$ & ! # \$! . # \$ % f ! , \$ % ! % 4 - + - 5 4 % ! 7 # \$! * # (& -) % \$, / - # (! / # ! / % , * O !] R R N ! , () ! Q R R N 4 % : % 4 ! * # 2 \$ & % & !
* # (& - & / % (/ ! < - / O ! / O % - \$! , \$ % , ! # 7 ! \$ % & % , \$ * O ! % A ' % \$ / - & % 8 !

!

**The
Graduate
School**

**Kansas State
University**

! "#\$%

**The
Graduate
School**

**Kansas State
University**

**The
Graduate
School**

**Kansas State
University**